

*Italy. Islet Idrograf. Della R. Marina.**Annali Idrograf.*LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

DEC 14 1951

(2)
Bis11 (2)
B

N. 3071



ANNALI IDROGRAFICI

RACCOLTA DI DOCUMENTI E NOTIZIE

CIRCA

L'IDROGRAFIA E LA NAVIGAZIONE

PUBBLICATI

PER CURA DELL'ISTITUTO IDROGRAFICO
DELLA REGIA MARINA

VOLUME UNDECIMO BIS - ANNI 1923-1924

(RICERCHE OCEANOGRAFICHE E DI BIOLOGIA MARINA)

GENOVA

TIPOGRAFIA DELL'ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA R. MARINA
1930 - ANNO VIII

INDICE

Ricerche di oceanografia fisica:

- IV La temperatura e la salinità delle acque — **F. Vercelli** Pag. 1

Ricerche di oceanografia chimica:

- I Tabelle generali delle analisi clorometriche e dei dati di temperatura, salinità e densità — **M. Picotti** » 69

Ricerche biologiche su materiali raccolti dal Prof. L. Sanzo:

- Memoria I - Itinerario e stazioni biologiche della Crociera — **L. Sanzo** » 117
- Memoria II - Larve di *Chiroteuthis* del Mediterraneo e del Golfo di Aden con particolare riguardo alla variazione geografica — **R. Issel** » 165
- Memoria III - Fillosomi del Mar Rosso con osservazioni sulla variazione geografica — **R. Santucci** » 185
- Memoria IV - Contributo alla conoscenza di uova, larve e stadi giovanili in *Echeneis Naucratis* Linn. — **L. Sanzo** » 201
- Memoria V - Tomopteridi del Mar Rosso con considerazioni sulla loro distribuzione geografica — **A. Caroli** » 213
- Memoria VI - Murenoidi (Apodes) del Mar Rosso — **U. D'Ancona** » 241
- Memoria VII - Plectognati — **L. Sanzo** » 361
- Memoria VIII - Oxicefalidi del Mar Rosso — **G. Cecchini** » 477
- Memoria IX - Ulteriori notizie sui Fillosomi del Mar Rosso — **R. Santucci** » 493

ERRATA — CORRIGE

PAGINA	LINEA	ERRATA	CORRIGE
122	3 dal basso	Telostei	Teleostei
123	7	pesci cani	pesci-cani
124	6	cerchietto	cerchietto, v. pag. 163
125	13 dal basso	pag. 41	pag. 164
135	23	-l-	-f-
135	26	-h-, -h-	h-h'
136	3	-p'-	-p-
136	10	120	60
138	12 dal basso	TOLOSTEI	TELEOSTEI
144	alla 12 ^a Stazione	30° 55' 38"	30° 15' 38"
145	» 24 ^a »	— —	» »
147	» 42 ^a »	173	178
147	» 47 ^a »	6 18	0 18
150	» 80 ^a »	12° 30' 55"	12° 39' 55"
158	» 146 ^a »	2018	1018
159	» 161 ^a »	Tavola 2 e 5	tav. V e fig. I, pag. 127
161	» 162 ^a »	Tavola 1 e 5	tav. V
163	penultima linea, nella colonna dei mesi		Febbraio

In tutti i rimandi alle tavole, contenuti al capitolo V per le singole stazioni:

	tav. I	tav. IV
	» 2	» V
	» 3	» VI
	» 4	» VII
Alla tavola I	Fig. 1	Fig. 1 (pag. 123)
» » »	» 2	» 2 (pag. 124)

RICERCHE DI OCEANOGRAFIA FISICA
ESEGUITE DALLA R. NAVE « AMMIRAGLIO MAGNAGHI » (1923-1924)

PARTE IV — LA TEMPERATURA E LA SALINITÀ DELLE ACQUE

PROF. FRANCESCO VERCELLI

PREFAZIONE

Tanto nel corso di una campagna marina, quanto nelle successive elaborazioni ed analisi dei dati e dei materiali, le osservazioni termico-aline sono strettamente congiunte con le ricerche di ordine chimico. Per tale ragione si è ritenuto conveniente di riunire, in tabelle generali, tutti i dati osservati e i risultati delle analisi fisico-chimiche delle acque. Tali tabelle sono contenute nella Parte I della relazione del chimico di crociera Dr. M. Picotti.

Alle tabelle sono premesse le occorrenti illustrazioni sulla distribuzione delle stazioni di osservazione, sugli strumenti impiegati, sui metodi di lavoro e di analisi, e sulla precisione dei dati presentati.

Il presente studio è dedicato all'esame delle condizioni termiche ed aline del mar Rosso, sulla base dei dati esposti nelle tabelle generali ora accennate. A queste rinviamo quindi per l'esame dei dati originali e completi di osservazione, per le cartine figuranti i singoli punti delle stazioni prese in esame ecc.

Con questa parte IV si chiude la relazione riguardante le ricerche di oceanografia fisica compiute nel corso della campagna.

INDICE

Testo

Le conoscenze anteriori alla crociera della « Magnaghi » (§ 1-2)	pag.	1
I fattori del regime termico marino (§ 3-8)	»	4
La temperatura superficiale del mar Rosso (§ 9-10)	»	10
Le temperature stazionarie delle acque anissali (§ 11-14)	»	13
Distribuzione verticale della temperatura (§ 15-16)	»	18
La salinità nelle zone di alto mare (§ 17-22)	»	20
Temperatura e salinità nel bacino fra le isole Hanish e Perim (§ 23)	»	29
Temperatura e salinità nel golfo di Aden (§ 24-28)	»	32
Le variazioni termico-aline dipendenti dal ritmo delle correnti (§ 29-36)	»	38
Il canale Sud di Massaua e le zone costiere della Dancalia (§ 37-38)	»	48
Il golfo e il canale di Suez (§ 39-46)	»	53
Osservazioni eseguite nel canale di Suez (§ 43-46)	»	55
Alcune considerazioni sul regime termico e dinamico del mar Rosso (§ 47-50)	»	59

*
**

Figure

Fig. 1. Temperature stazionarie abissali nel mar Rosso (§ 12)	»	16
» 2. Distribuzione verticale della temperatura (§ 16)	»	19
» 3. Distribuzione della salinità lungo una sezione longitudinale del mar Rosso (§ 18)	»	23
» 4. Distribuzione verticale della salinità (§ 22)	»	28
» 5. Distribuzione verticale della temperatura e della salinità nel bacino fra le isole Hanish e Perim (§ 23)	»	30
» 6. Distribuzione verticale della temperatura e della salinità nel golfo di Aden (§ 25)	»	33
» 7. Distribuzione verticale della temperatura e della salinità (mar Rosso e mare Arabico) (§ 26)	»	34
» 8. Fluttuazioni termiche nel canale grande di Bab-el-Mandeb (§ 30)	»	40
» 9. Fluttuazioni della temperatura e della salinità alla quota m 100, Staz. 120 (§ 30)	»	41
» 10. Fluttuazioni della temperatura e della salinità alla quota m 170, Staz. 120 (§ 31)	»	43
» 11. Schema delle distribuzioni delle correnti nei pressi di Bab-el-Mandeb (§ 32)	»	45

Le conoscenze anteriori alla crociera della “ Magnaghi „

§. 1. — Prima che fossero compiute le esplorazioni della nave a.u. *Pola* negli anni 1895-6, 1897-8, le conoscenze relative al mar Rosso erano basate principalmente sulle determinazioni compiute da navi commerciali in transito, o da navi idrografiche; poche misure erano state eseguite anche da navi tallasografiche, in occasione delle esplorazioni intraprese nell'oceano Indiano.

Nell'atlante della Deutsche Seewarte ⁽¹⁾, edito nel 1891, trovasi una fra le prime figurazioni generali delle linee isopiche superficiali dell'oceano Indiano e del mar Rosso; la carta è tracciata dal Krümmel e rispecchia lo stato delle conoscenze termico-aline a quell'epoca. Nella prefazione dell'atlante sono ricordate le fonti dei dati, cioè le esplorazioni della « Gazelle » e della « Challenger », quelle del Dr. E. Lentz (1826), del Bouquet de la Grye (1894) e del Dr. Liebscher (1881).

Le determinazioni clorometriche compiute nel 1874 dal Bouquet de la Grye ⁽²⁾, come quelle areometriche eseguite dal Prof. Dahl ⁽³⁾, precisarono un fatto già indicato nel 1855 dal Maury, chè cioè la salinità del mar Rosso, negli strati superficiali, decresce rapidamente da Nord verso Sud. Il Krümmel, nell'atlante citato, tiene a rilevare che la salinità si mantiene tuttavia sempre maggiore di quella propria dell'Indiano; nello stesso mare Arabico si hanno concentrazioni saline più elevate di quelle del contiguo oceano.

Poche osservazioni antiche si hanno sui caratteri delle acque profonde. Tra esse meritano menzione quelle del Cap. Pullen ⁽⁴⁾, il quale nel 1856 aveva rilevato temperature fra 21°.4 e 21°.7 a quote fra 500 e 1240 m.; risultato che stupisce, data l'epoca, per la grande profondità raggiunta e per l'approssimazione notevole dei dati osservati.

(1) Indischer Ozean, Ein Atlas ecc. - Deutsche Seewarte, Hamburg, 1891.

(2) Bouquet de la Grye, Recherches sur la chloruration de l'eau de mer, Ann. de Chimie e phys., 5°, t. 25, pag. 444.

(3) O. Krümmel, Prof. F. Dahls Aräometerbeobachtungen ecc., Ann. der Hydr. und marit. Meteor., 1896, pag. 539.

(4) J. Prestwich, Phil. Trans., R. Soc. London, 1875, pag. 670.

Anche le due stazioni eseguite in mar Rosso dal Makaroff nel marzo 1889, durante la traversata a bordo del « Vitiaz » ⁽¹⁾ recano notizie sulla salinità delle acque profonde. Ecco i dati osservati:

Lat. 26° 27', long. 34° 35': salinità 40.55 ‰ lungo tutta la verticale;

Lat. 21° 30', long. 38° 5': salinità = 39.2 ‰ in superficie e 40.5 al fondo; distribuzione catolinala lungo la verticale (decescente dal basso all'alto).

Le prime esplorazioni sistematiche e coordinate del mar Rosso sono quelle della « Pola »; i dati fisici vennero osservati e discussi dal Dr. Luksch in estese monografie pubblicate nei volumi VI e VII della relazione generale ⁽²⁾. Le analisi della salinità erano state fatte dal Dr. Natterer nella prima crociera; nella seconda la salinità fu dedotta dalle misure di densità eseguite per via areometrica, o col picnometro.

Il complesso dei dati termici e alini sinora raccolti in mar Rosso può essere distinto in due gruppi:

a) *Temperature superficiali*. - Alle determinazioni delle crociere tallasografiche si aggiungono quelle fatte, da molti anni a questa parte, dalle navi in transito; si è potuto così avere dati estesi a tutte le epoche dell'anno e a tutti i settori percorsi dalle navi. Il regime termico superficiale risulta definito tanto nei valori medi, quanto negli scarti estremi, per tutti i mesi. Diversi atlanti riassumono il complesso delle medie risultanti dalle osservazioni; fra essi avremo occasione di ricordare, nel seguito, quello inglese ⁽³⁾ e quello olandese ⁽⁴⁾. Osserveremo che le misure fatte nella nostra crociera si inquadrano bene nello schema generale dell'andamento termico rappresentato in tali atlanti, quando si tratti di zone di alto mare. In prossimità di isole o di continenti è chiaro che le condizioni locali portano a valori diversi da quelli tipici del mare.

b) *Salinità, a tutte le quote; temperature delle acque interne*. - In questo secondo gruppo figurano quasi esclusivamente i dati della « Pola », i quali assumono perciò importanza fondamentale come base delle cognizioni sul regime del mar Rosso.

§. 2 — Noi riconosciamo appieno questo valore; ma dobbiamo tuttavia esaminare, da un punto di vista critico, se le interpretazioni e le generalizzazioni date dal Luksch ai dati osservati siano giustificate; e se effettivamente tali dati abbiano quei pregi di precisione e di omogeneità che sono ammessi nei trattati di oceanografia, per esempio in quello di Krümmel ⁽⁵⁾.

La campagna della « Pola » fu condotta sulla base di sole stazioni alla deriva, eseguite in punti ed epoche diversi. Le osservazioni eseguite nella metà settentrionale del mare (I^a campagna) cadono fra i mesi da ottobre a marzo; quelle della metà meridionale (II^a campagna) fra novembre e febbraio. All'incrocio delle linee di rotta si trovano pochi punti esplorati più di una volta, in epoche distinte; ma in generale le osservazioni, in uno stesso sito, non sono mai ripetute.

(1) Le Vitiaz e l'Océan. Pacifique, St. Petersbourg, 1894.

(2) J. Luksch, Phys. Untersuchungen, Parti VI e XVIII delle Expeditionen S. M. Schiff « Pola » im Roten Meer - Denk. K. Akad. Wien, 1898-1901.

(3) Meteorological Charts, 1905.

(4) Oceanog. en meteor. Waarmen, in den Indischeh Ocean - K. Nederl. Meteor. Inst., N. 104, (Kaarten).

(5) O. Krümmel, Handbuch der Oceanographie, 2^a ediz., 1907 - Bd. I, pag. 357.

Ora è chiaro che con simile procedimento, che corrisponde del resto al metodo prevalso in passato nelle campagne oceanografiche, si incorre in uno di questi due eventi:

1°) I fenomeni sono stazionari, rispetto al tempo; allora una misura singola dà il valore caratteristico del sito, qualunque sia l'epoca delle misure, e non occorre avere nè osservazioni simultanee, nè determinazioni ripetute nel sito stesso;

2°) Ovvero i fenomeni variano col tempo; in tal caso una misura singola non dà che uno dei valori compresi fra gli estremi possibili, senza fornire alcun indizio su questi estremi; le cifre misurate sono legate al momento dell'osservazione; numeri rilevati in momenti e siti diversi non sono generalmente confrontabili tra loro; e infine le relazioni esistenti fra le proprietà delle acque e le caratteristiche dei movimenti non possono essere rilevati colla desiderabile precisione, o sfuggono anche in modo completo.

E' chiaro che le temperature degli strati superiori non possono figurare nel primo gruppo; solo in acque abissali si trovano temperature più o meno stazionarie.

E' purè evidente che ove esistano variabili correnti non si ha salinità stazionaria. I dati della nostra campagna dimostrano che la salinità, nel mar Rosso, varia colle correnti e subisce inoltre una notevole fluttuazione di periodo annuo, che non fu riconosciuta dalla « Pola ». I dati di salinità, esclusi al più quelli delle acque profonde qualche centinaio di metri, vanno dunque classificati tra le quantità stazionarie.

E si giunge così inevitabilmente alla conclusione che i dati della « Pola », considerati isolatamente, hanno il valore che deriva dal grado di approssimazione consentito dai metodi allora in uso; ma nel loro insieme non possono essere usati, come fece il Luksch, per figurazioni di carattere generale per tutta un'epoca, e tanto meno possono venire presentati come valori stazionari e caratteristici delle singole zone marine.

Le generalizzazioni adottate sulla base di tali dati sono dunque illusorie, per molti aspetti. L'affermata omogeneità delle osservazioni va intesa in senso restrittivo, perchè i valori da esse dedotti non sono confrontabili fra loro senza opportune precauzioni. E quanto alla precisione, si deve ricordare che i dati termici della « Pola » sono espressi in decimi di grado, e che, dati gli strumenti allora in uso, gli errori possono giungere anche a due o tre decimi. Ciò non porta inconvenienti gravi nello studio delle temperature degli strati superiori; ma per le acque abissali tale approssimazione è deficiente ed occorre limitare gli errori a centesimi di grado; vedremo che per tale causa la « Pola » non potè rilevare uno dei più caratteristici aspetti delle temperature abissali. La salinità è valutata in decimi di grammo, per mille grammi di acqua; oggi si valutano i centesimi di grammo, con approssimazione di circa due centesimi in più o in meno.

Le ricerche *estensive* della « Pola » hanno dato le basi per un primo orientamento sulle condizioni del mar Rosso, senza tuttavia definire le conoscenze nel modo corretto e preciso che si richiede. Per giungere a risultati più completi occorrono lunghe serie di nuove esplorazioni. La campagna della « Magnaghi » senza l'inizio di lavori condotti con metodo *intensivo*, e quindi con esplorazioni limitate a singoli settori marini; non si potrebbe presumere di investigare zone troppe estese, nei limiti di una sola campagna.

Abbiamo ricordato, nel 1° Volume, che il compito principale delle nostre esplorazioni talassografiche era rappresentato dalle misure dirette delle correnti nei settori meridionali del mar Rosso, e particolarmente negli stretti di Bab-el-Mandeb e nelle adiacenze. Nelle stazioni all'ancora, parallelamente alle misure di corrente, si sarebbero compiute le altre determinazioni fisiche, chimiche e biologiche. Inoltre, per questi ultimi gruppi di ricerche, si sarebbero compiute anche speciali serie di stazioni con nave alla deriva.

Il programma fu svolto nei limiti della disponibilità delle navi; e poté essere esteso anche al golfo di Suez e a un certo numero di stazioni nei settori centrali e settentrionali del mar Rosso, in corrispondenza delle maggiori fosse marine.

In complesso abbiamo ora serie estese di dati, rilevati fra ottobre e maggio, per tutto il mar Rosso meridionale e il contiguo golfo di Aden; esse consentono di precisare l'andamento dei fenomeni nell'intervallo considerato e di collegare le variazioni termico-aline col ritmo delle correnti. Per le zone centrali e settentrionali del mar Rosso abbiamo dati meno estesi, rilevati però in epoche assai lontane fra loro (ottobre-maggio), così che si possono mettere in evidenza le variazioni stagionali, finora sconosciute. I fenomeni stazionari da noi rilevati nelle acque abissali sono espressi da cifre molto precise, che concordano singolarmente fra loro nel definire alcuni aspetti assai caratteristici delle acque profonde del mar Rosso.

I nuovi dati non si riducono quindi ad un semplice controllo, o ad un affinamento di valori già noti. Essi correggono, in punti essenziali, notizie sinora ammesse erroneamente; mettono in rilievo alcuni aspetti nuovi dei fenomeni; aggiungono, alle dirette misure delle correnti, basi precise per completare le cognizioni sui movimenti delle acque; e dimostrano infine quanto precarie siano le nostre cognizioni per quei mari, e soprattutto per quelle vie marine percorse da correnti, ove le esplorazioni siano limitate all'esecuzione di semplici e saltuarie stazioni alla deriva.

I FATTORI DEL REGIME TERMICO MARINO

§. 3 — Nella descrizione del regime termico del mar Rosso dovremo fare continui riferimenti alle cause del raffreddamento e del riscaldamento, non solo da un punto di vista qualitativo, ma anche sotto aspetto quantitativo. Una trattazione generale sulla natura dei fattori termici marini esorbiterebbe dai limiti di questo lavoro; tuttavia di fronte alle contrastanti trattazioni che su questi argomenti sono date nei testi, o in lavori originali, non sarà inopportuno che precisiamo la portata che intendiamo attribuire a tali fattori.

Nella Parte II^a, come applicazione della teoria sulla propagazione delle radiazioni nell'acqua, abbiamo valutato il riscaldamento derivante, nei singoli strati, dal principale fattore del regime termico: *la diretta radiazione solare*. Su tale argomento ci riferiamo quindi alle considerazioni e ai calcoli già presentati.

Anche il fattore di *conduzione termica* interna fu già brevemente considerato (Parte II, §. 30). Fu posto in rilievo che, nel corso del ciclo termico annuo, le trasmissioni termiche per sola conduzione sono apprezzabili solo

fra strati distanti fra loro pochi metri; le condizioni termiche delle acque profonde non verrebbero mutate, per modificate temperature superficiali, se non dopo intervalli di tempo dell'ordine di quelli che si considerano nelle valutazioni geologiche. Ci rimane da discutere l'influenza termica dei *moti convettivi* delle acque, cioè dei moti aventi direzione prevalentemente verticale, determinati da inversioni nella distribuzione verticale delle densità. Per questo argomento, come per le altre considerazioni svolte nei §§. 4-8, ci limitiamo a riprodurre, con gli adattamenti del caso, la trattazione pubblicata in uno studio, analogo al presente, riguardante le acque di Messina ⁽¹⁾.

§. 4 — L'equilibrio stabile dell'acqua è compatibile solo con distribuzioni di densità crescenti, o stazionarie, dall'alto al basso; l'equilibrio cessa se in qualche punto si verifica una distribuzione diversa; allora l'acqua si sposta e le temperature vengono alterate nei rimescolamenti che conseguono.

Per contrapposto alla parola *convezione* i meteorologici chiamano *advezione* uno spostamento ad andamento prevalentemente orizzontale. Tale spostamento termicamente equivale ad una convezione; le perturbazioni termiche da esso derivanti si riverberano nel senso di dare alle superficie isoterme una giacitura più o meno obliqua, a seconda delle condizioni dei moti e delle temperature.

Consideriamo in modo speciale i moti convettivi verticali dipendenti dalle variazioni di questi soli elementi: temperatura T e salinità S , espresse la prima in gradi, la seconda in grammi di sale per mille grammi d'acqua. E' facile estendere la trattazione al caso di più variabili, e in particolare a quello in cui si tenga conto anche dell'azione della pressione, come occorre fare ove si tratti di acque molto profonde.

In un certo istante, T e S sono funzioni della posizione dell'elemento acqueo a cui si riferiscono; limitandoci a considerare la distribuzione dei fenomeni lungo una verticale, diremo quindi che T e S sono funzioni della distanza z contata dalla superficie positivamente verso il basso.

Nelle tavole idrografiche in luogo della densità s si sogliono considerare le cifre che figurano nella parte decimale di s , perchè le usuali variazioni di densità interessano solo tali cifre; si pone cioè

$$\sigma \equiv (s - 1) \times 1000$$

Nelle formole differenziali si potrà sostituire σ ad s ; e sarà

$$\sigma = \sigma(T, S), \text{ ove } T = T(z), S = S(z).$$

Le espressioni esplicite di σ in funzione di T e S ovvero di T e Cl (Cl = equivalente in cloro di S) sono note sperimentalmente; esse servono di base per la costruzione delle tavole idrografiche, come, ad esempio, quelle notissime del Knudsen. Partendo dalle formole adottate dal Knudsen il prof. De Marchi ⁽²⁾ diede una facile espressione analitica alle condizioni di stabilità,

(1) F. Vercelli e M. Picotti - Il regime fisico-chimico delle acque nello stretto di Messina - Vol. II della relaz. sulle crociere della R. N. « Marsigli » nello stretto di Messina - Comm. int. del Medit., Venezia, edit. Ferrarì, 1926.

(2) L. De Marchi: La distribuzione verticale della salsedine e della temperatura e i movimenti convettivi in mare. Mem. VI del R. Comit. Talass. Ital., 1912.

A pag. 9 di questa Memoria, nella formola che dà $\frac{d\sigma}{dS}$ il coefficiente di S^2 , 0.000 144, va corretto in 0.000 020 4, e in corrispondenza vanno pure corretti i valori successivi dedotti da tale formola.

nonchè alcune tavole numeriche, le quali consentono una rapida trattazione dei problemi riguardanti i moti convettivi. Rinviamo alla trattazione del De Marchi per ampi sviluppi sull'argomento. Qui ci limitiamo ad un rapido cenno sulle relazioni e sui valori numerici che interessano le osservazioni della nostra crociera.

In oceanografia, come in meteorologia, alla parola *gradiente* si usa dare segno opposto a quello che corrisponderebbe alla definizione matematica del *vettore gradiente*.

Uniformandoci a tale uso, e ricordando che consideriamo qui il problema in una sola dimensione e quindi il gradiente viene individuato mediante quantità scalari, avendo direzione costante (lungo la verticale che si considera) porremo queste definizioni:

$$\begin{aligned}\text{grad } \sigma &= -d\sigma/dz \\ \text{grad } T &= -dT/dz \\ \text{grad } S &= -dS/dz\end{aligned}$$

Il gradiente, così definito, è sempre rivolto nel verso delle quantità σ , T o S *decrecenti*; e risulterà positivo (rivolto nel verso delle z positive, cioè verso il basso) se le quantità stesse decrescono dall'alto al basso; sarà negativo nel caso opposto.

Per l'equilibrio stabile di un elemento d'acqua, alla quota z , ove la densità sia rappresentata da σ , occorre che questa densità sia decrescente verso l'alto o, come caso limite, costante; il gradiente deve cioè essere negativo o nullo nel punto considerato: $\text{grad } \sigma \leq 0$.

Questa condizione di equilibrio stabile può essere scritta

$$(1) \quad (\delta\sigma/\delta T) \text{ grad } T + (\delta\sigma/\delta S) \text{ grad } S \leq 0$$

Le quantità *grad* T e *grad* S risultano dalle misurazioni locali. Le quantità $\delta\sigma/\delta T$, $\delta\sigma/\delta S$ sono invece grandezze fisiche, valutabili direttamente col calcolo, ovvero assimilando le derivate ai rapporti incrementali finiti che si deducono rapidamente dalle tabelle idrografiche del Knudsen. Riuniamo nel seguente prospetto alcuni dati che bastano per tutti i casi che si possono incontrare nelle zone marine che qui interessano maggiormente. Porremo per brevità

$$(2) \quad k = -\frac{\delta\sigma/\delta S}{\delta\sigma/\delta T}$$

Siccome $-\delta\sigma/\delta T > 0$, e $\delta\sigma/\delta S > 0$, sarà pure $k > 0$. Nella seguente tabella la terza cifra decimale ha valore semplicemente indicativo.

T	$\sigma_0 = 29, S = 36.09$			$\sigma_0 = 31, S = 38.57$			$\sigma_0 = 33, S = 41.04$		
	$-\delta\sigma/\delta T$	$\delta\sigma/\delta S$	k	$-\delta\sigma/\delta T$	$\delta\sigma/\delta S$	k	$-\delta\sigma/\delta T$	$\delta\sigma/\delta S$	k
20°	0.269	0.766	2.85	0.273	0.769	2.82	0.276	0.772	2.80
25°	309	760	2.50	312	762	2.44	314	765	2.44
30°	347	755	2.18	349	758	2.17	351	761	2.17

Si rilevi la preponderante influenza della salinità negli incrementi di σ rispetto a quella derivante dalle variazioni di temperatura; i rapporti k di tali incrementi, nelle condizioni medie considerate, risultano circa eguali a 2.5.

La (1) può essere scritta, tenendo presente che $-\delta\sigma/\delta T > 0$,

$$(3) \quad \text{grad } T \gtrsim k \text{ grad } S$$

Si possono avere due casi:

1. $\text{grad } S > 0$ (S decrescente verso il basso); la (3) può essere scritta allora

$$(4) \quad \text{grad } T / \text{grad } S \gtrsim k$$

la quale può essere verificata solo se anche $\text{grad } T > 0$ (T decrescente verso il basso) e inoltre il rapporto dei gradienti supera il valore k .

2. $\text{grad } S < 0$ (S decrescente verso l'alto); e allora la (3) diventa

$$(5) \quad \text{grad } T / \text{grad } S \leq k$$

questa relazione è *sempre* verificata se $\text{grad } T > 0$ (T decrescente verso il basso), ma è verificata solo per rapporti inferiori al valore k , se la temperatura decresce verso l'alto, cioè se $\text{grad } T < 0$.

Avremo occasione, nel seguito, di valerci di queste relazioni per chiarire le condizioni di stabilità o di moto delle acque.

§. 5 — L'evaporazione superficiale determina un incremento nella salinità S ; contemporaneamente si può avere qualsiasi forma di variazione nella temperatura T , a seconda dei valori relativi del calore perduto e di quello assorbito.

In superficie a causa dell'evaporazione abbiamo dunque $\text{grad } S > 0$; per la (4) si può avere equilibrio stabile solo se anche $\text{grad } T > 0$, cioè a dire se il riscaldamento prevale sul raffreddamento superficiale; questa condizione non è sufficiente, ma occorre che il gradiente termico sia così elevato da verificare la relazione (4). Queste condizioni dicono che l'equilibrio rappresenta uno stato eccezionale; normalmente l'evaporazione superficiale dà origine a moti convettivi; penetrando negli strati inferiori, queste acque superficiali determinano un riscaldamento, se sono più calde, come avviene generalmente sotto l'azione dei raggi solari; e un abbassamento termico nei periodi del raffreddamento annuo, o notturno, sotto l'azione di forte evaporazione determinata dal vento.

§. 6 — Quando il primo velo superficiale, per l'elevata temperatura si mantiene in condizioni di equilibrio a malgrado dell'aumento di salinità, fra lo strato superiore più salso e quelli sottostanti avvengono scambi per *diffusione* salina; un fenomeno simile avviene nelle acque interne separanti strati di diversa salinità, nei quali si verifichino però le condizioni dell'equilibrio. La azione della diffusione è tuttavia estremamente lenta, come quella termica dovuta alla conduzione, e non può acquistare importanza apprezzabile se non quando il fenomeno possa svolgersi in intervalli enormi di tempo. Per le acque superficiali la diffusione non ha perciò alcuna influenza degna di nota. Nelle stesse acque interne l'osservazione dice che falde acquose con diversa salinità possono mantenere distinti caratteri per estensioni immense; solo dopo lunghi percorsi i confini di separazione tra esse vengono gradualmente resi evanescenti. Per la teoria dei fenomeni di diffusione si veda il citato lavoro del Prof. De Marchi.

I moti convettivi superficiali hanno una portata di ordine fondamentale nel ritmo termico delle acque interne.

Tali moti, se derivano da aumento di salinità per evaporazione, contribuiscono in definitiva al riscaldamento delle acque profonde; vedremo che l'incremento termico derivante da questi moti è maggiore di quanto si potrebbe sospettare. Nei laghi manca tale causa di riscaldamento; in essi le escursioni annue degli strati profondi sono di poco superiori a quelle dovute alla semplice azione della diretta radiazione solare. Nei mari, invece, le escursioni termiche annue sono molto maggiori; e questo maggiore riscaldamento delle salse acque marine è imputabile in parte all'azione dei moti convettivi discendenti dalla superficie per aumento di salinità.

In seguito ad afflussi di acque dolci (pioggia, afflussi fluviali), o meno salse (correnti superficiali), si può stabilire presso la superficie la condizione $\text{grad } S < 0$ (salinità decrescente verso l'alto). Allora per la (5) si ha sempre equilibrio stabile se $\text{grad } T > 0$ (T decrescente verso il basso). Questa condizione rappresenta il caso più comune in mare. Qualora però sia $\text{grad } T < 0$ l'equilibrio è ancora possibile, purchè la discesa termica verso l'alto dia luogo a gradienti termici assai piccoli in valore assoluto, così da soddisfare alla (5).

§. 7 — Durante la fase del raffreddamento annuo le condizioni di equilibrio vengono a mancare in tutto uno strato sottostante alla superficie, strato che per effetto dei rimescolamenti assume una condizione omotermica più o meno completa, e presenta quindi gradienti termici nulli. Sotto questo strato si trova un gradiente non nullo, generalmente rivolto verso il basso. Lo strato in cui il gradiente presenta i massimi valori corrisponde allo *strato di salto* (*Sprungschicht*), che dalle osservazioni risulta molte volte bene evidente, soprattutto nell'epoca estiva-autunnale.

Diminuendo ancora la temperatura superficiale, decresce la temperatura dello strato omotermo, e in pari tempo aumenta lo spessore di esso e si abbassa la posizione dello strato di salto. Le acque sottostanti si mantengono tuttora in fase di salita termica; solo quando sono raggiunte dai moti convettivi discendenti, prende inizio il breve ciclo del raffreddamento, che ha termine quasi simultaneamente in tutta la massa verso la fine dell'inverno.

Lo strato omotermo superficiale raggiunge la massima potenza nell'epoca dei minimi invernali; subito dopo si manifesta un graduale incremento termico, simultaneo in tutta la massa, ma inizialmente apprezzabile solo nelle falde superiori, ove più intenso è il riscaldamento; in seguito il fenomeno diventa sensibile in profondità via via crescenti.

Lo spessore dello strato omotermo può essere tale da raggiungere il fondo marino; ciò avviene in singole zone di mari chiusi. Può invece riuscire limitato a uno strato più o meno profondo, sotto il quale si ha un gradiente termico non nullo; così avviene negli oceani, e così può avvenire anche in mari chiusi, specialmente se molto profondi.

Abbiamo dunque uno strato compreso fra la superficie e una certa quota, nel quale avvengono variazioni termiche nel corso dell'anno, e che designeremo col nome di *strato a temperatura variabile*. Da anno ad anno questo strato può subire qualche modificazione. Inferiormente si hanno acque in condizioni di *stazionarietà termica*, siano esse in uno stato di omotermia più o

meno completa, ovvero presentino temperature variabili (per lo più decrescenti) colla profondità. Naturalmente la distinzione fra i due strati è possibile solo ove le azioni perturbanti delle correnti non siano tali da determinare alterazioni sensibili nella stazionarietà termica.

§. 8 — Tra gli scambi di calore coll'ambiente figurano possibili conduzioni termiche dal fondo marino all'acqua, le quali determinerebbero, presso il fondo, un gradiente rivolto verso l'alto, analogo a quello che si ha nel suolo. Le misure fatte dal Petersen nei sedimenti del Baltico, nel 1911, avevano posto in evidenza un gradiente di parecchi gradi per metro, nell'interno dei sedimenti stessi; la rapida discesa della temperatura dal suolo verso l'acqua parve sufficiente a dare ragione del riscaldamento presso il fondo in acque stazionarie di alcuni bacini chiusi. L'ipotesi di un riscaldamento per azione del fondo marino, o eventualmente anche per azione di emanazioni radioattive, fu sostenuta da autorevoli oceanografi, come J. Hjort ⁽¹⁾; tuttavia una più minuta analisi del fenomeno indusse alla ricerca di altre spiegazioni. Coll'aumento delle osservazioni si è trovato infatti che tale riscaldamento o non si manifesta, per azioni perturbanti di moti advettivi (§. 4), come negli oceani, ovvero in presenza di condizioni favorevoli assume proporzioni che non sembrano compatibili colla teoria della conduzione. Gli incrementi termici presso il fondo riescono invece esattamente conformi a quelli che si possono teoricamente valutare ammettendo che derivino da *riscaldamento adiabatico per effetto di aumento di pressione verso il basso*.

Queste spiegazioni furono sostenute e valorizzate dal Nielsen ⁽²⁾. Indicando con T la temperatura, p la pressione, c il coefficiente di dilatazione dell'acqua a T , C il calore specifico a pressione costante, s la densità e J l'equivalente meccanico della caloria, il riscaldamento che un cm^3 di acqua subisce quando sia immerso a profondità crescenti e quindi sottoposto a pressioni crescenti, è rappresentato dalla formola del Kelvin

$$\frac{dT}{dp} = \frac{c(T + 273^\circ)}{C \cdot s \cdot J}$$

La stessa formola è adottata da W. Ekman per valutare le correzioni dei termometri usati nelle note bottiglie « isolanti » ⁽³⁾. Da essa risulta che una massa d'acqua avente 13° , spostata verticalmente in alto di 3000, e tenuta termicamente isolata dall'ambiente, si raffredda, per effetto della diminuita pressione, di circa mezzo grado. Nell'immersione si avrebbe analogo riscaldamento.

Secondo le vedute del Nielsen il fenomeno del rimescolamento verso il basso si rende manifesto solo quando la temperatura delle acque profonde sia determinata unicamente dai moti discendenti delle acque superiori raffreddate durante l'inverno. Per tali acque l'omotermia invernale si estenderebbe sino al fondo; ma cessa di fatto a una certa quota, oltre la quale si rende sensibile un lento aumento di temperatura, nella misura dianzi precisata.

(1) J. Hjort: The « Michael Sars » North Atlantic deep-sea Expedition — Nature, London, 1910, pag. 52.

(2) J. N. Nielsen: Sur les températures des grandes profondeurs, particulièrement dans la Méditerranée — Bull. Inst. Océan de Monaco, N. 209, 1911.

(3) W. Ekman: On the use of insulated water bottles ecc. — Publ. de circ., N. 23, Kopenhague, 1905.

La constatazione di questo gradiente negativo (T decrescente verso l'alto) porta a concludere, secondo il Nielsen, che la temperatura delle acque abissali sia governata da quella minima invernale delle acque sovrastanti; ma la conclusione è troppo restrittiva; nel mar Rosso, ad esempio, vedremo che il riscaldamento presso il fondo si osserva in siti ove la temperatura degli strati profondi è notevolmente minore di quella invernale degli strati superiori. Pare invece accettabile l'opinione che la mancanza di un incremento termico verso il fondo dipenda da azioni perturbanti di correnti advettive. Così è noto che la freddissima temperatura degli abissi oceanici è spiegata con lenti deflussi delle acque polari. In un mare chiuso l'afflusso di acque più fredde di quelle minime invernali, in singole zone, deriva dagli strati profondi delle zone più fredde dello stesso mare.

Nel seguito metteremo in evidenza che nei più profondi bacini del mar Rosso il riscaldamento delle acque presso il fondo è un fenomeno generale, che si presenta in pieno accordo colle valutazioni che si possono fare colla citata formola di Lord Kelvin, per quanto le temperature degli strati profondi siano quasi ovunque minori di quelle locali dello strato omotermo invernale. I moti advettivi, determinanti la stratificazione termica profonda, non turbano cioè la distribuzione crescente nei pressi del fondo, che si manifesta per azione della contrazione di volume sotto l'azione della crescente pressione.

Premessi questi cenni sommari sui fattori principali del riscaldamento, esaminiamo ora i dati rilevati nel corso della campagna; per gli strati e per le zone in cui si abbiano dati anteriori alla campagna, poniamo anche in rilievo le eventuali concordanze o divergenze coi nostri dati.

LA TEMPERATURA SUPERFICIALE DEL MAR ROSSO

§. 9 — Abbiamo ricordato, nel §. 1, che oltre ai dati delle campagne talassografiche si posseggono numerose osservazioni sulle temperature superficiali, fatte da navi idrografiche e commerciali; in complesso le temperature superficiali dell'acqua e quella dell'aria sovrastante possono venire figurate da tabelle generali pienamente attendibili. Le escursioni termiche diurne in mare, al largo delle coste, sono limitatissime, come già venne posto in rilievo nei §§ 5-6 della Parte III. Le variazioni nel corso dell'anno sono lente e ristrette fra limiti assai prossimi; ne risulta che le medie temperature mensili, sia per l'acqua, come per l'aria, nelle zone di alto mare poco differiscono dai valori estremi che nel corso del mese si possono incontrare. Occorre fare eccezione per le epoche aprile-maggio e ottobre-novembre, nelle quali avviene il passaggio da condizioni invernali ad estive, o viceversa, e le variazioni termiche locali sono molto più rapide che in altre regioni.

Diversi atlanti figurano le distribuzioni stagionali delle temperature nelle diverse zone del mar Rosso. Il più recente di essi, quello olandese, citato nel §. 1, riassume osservazioni che dal 1856 si estendono al 1912; però, essendo esso dedicato soprattutto all'Oceano Indiano, del mar Rosso sono considerate solo le zone a latitudini minori di 22° . Il Luksch, nella relazione della seconda campagna della « Pola », presenta una tabella delle temperature superficiali, basata sui dati dell'atlante inglese.

Tenendo conto dei più recenti dati dell'atlante olandese e di quelli della nostra campagna, riteniamo utile introdurre nella tabella stessa alcune modificazioni lievi; nel prospetto seguente riproduciamo i dati così risultanti; essi rispecchiano, in modo assai generale e con approssimazione notevolissima, l'andamento delle temperature superficiali in tutte le zone di alto mare.

**Temperature medie mensili dell'acqua superficiale e dell'aria
lungo l'asse del mar Rosso**

Latitudine (gradi)		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G. Suez 30-28	aria acqua	12.1 18.6	13.2 18.1	16.4 18.4	19.7 20.2	23.2 21.8	25.8 23.9	27.3 25.2	27.4 26.4	25.2 25.4	22.8 25.3	17.4 24.6	13.8 22.7
28-26	id.	19.8 22.1	20.2 21.4	22.0 22.1	23.7 22.9	25.4 24.2	27.2 25.3	28.2 26.6	29.2 27.9	28.0 26.9	26.4 27.0	24.8 25.1	22.1 23.5
26-24	id.	20.0 23.3	21.7 22.6	23.3 23.0	24.7 24.5	26.3 25.3	28.0 27.0	29.0 28.1	29.9 29.1	27.1 28.4	29.9 27.4	25.9 26.2	23.7 24.7
24-22	id.	23.3 24.4	23.0 23.7	24.3 24.2	25.7 25.2	27.3 26.6	28.7 27.7	29.8 29.1	30.0 29.9	29.9 29.5	29.0 28.9	27.4 27.6	25.0 26.1
22-20	id.	24.5 25.5	23.8 24.5	25.1 25.1	26.6 26.3	28.2 27.8	29.5 28.6	30.5 29.8	31.6 30.7	30.7 30.2	29.8 29.9	28.4 28.7	26.1 26.8
20-18	id.	25.7 26.3	24.8 25.6	26.5 25.7	28.0 27.2	29.8 29.0	30.9 29.7	31.9 30.8	32.2 30.8	31.6 31.2	30.8 31.0	29.1 29.4	28.4 27.6
18-16	id.	25.9 25.8	25.7 25.5	26.8 26.0	28.3 27.5	29.9 29.0	31.1 30.1	32.3 30.8	32.4 31.5	32.1 31.2	31.2 31.0	28.9 28.8	26.6 26.3
16-14	id.	25.7 25.0	25.8 25.4	26.7 25.6	28.4 27.4	30.0 29.3	31.6 30.7	32.5 31.4	32.4 31.5	32.1 32.2	30.8 30.4	28.2 27.4	26.3 25.9
Perim 14-13	id.	25.3 24.9	25.7 25.4	27.0 25.7	28.3 27.0	29.9 29.2	31.3 29.9	32.1 29.1	31.0 29.2	31.9 30.6	29.6 29.1	27.7 26.8	25.9 25.8
adiac. Sud di Perim	id.	25.2 25.4	25.4 25.5	26.5 26.0	28.1 27.4	29.8 29.4	30.8 29.8	29.7 27.8	29.0 27.6	32.0 29.2	29.6 29.0	27.2 26.6	25.7 25.5

Nelle zone laterali del mar Rosso il regime termico risente le influenze dei continenti, delle isole o dei bassi fondali costieri. Le temperature del mare, e in misura molto maggiore quelle dell'aria, ivi subiscono rilevanti fluttuazioni diurne e stagionali attorno ai medi valori; le medie risultano influenzate da condizioni generali, come da fattori locali. Un esempio tipico di andamento termico in zone costiere sarà esaminato a proposito delle osservazioni fatte nel canale Sud di Massaua.

I dati del prospetto precedente dicono che le fluttuazioni annue della temperatura superficiale del mare raggiungono ampiezze dell'ordine da 4,5 a oltre 8 gradi, a seconda del sito. Sono minime nelle adiacenze sud di Perim, a causa di un regresso termico locale estivo, che attenua i valori dei massimi annui;

raggiungono oltre 7° fra le latitudini 16° - 14° , ove il riscaldamento estivo è il massimo che si presenti in mar Rosso; hanno valori massimi nel golfo di Suez, per il notevole abbassamento termico invernale locale.

L'influenza della latitudine porta a un progressivo aumento delle temperature medie mensili dall'estremo nord sino alla latitudine di circa 20° ; il vasto bacino che dalla linea Port Sudan-Lith si estende sino agli arcipelaghi e ai bassifondi delle Hanish e di Gebel Zucur, fra le latitudini da 20° a circa 14° , ha le massime temperature marine. Queste però non sono distribuite con legge semplice; nei mesi da maggio a settembre si osservano le temperature più elevate nella parte sud del bacino, fra 14° e 16° di lat.; nei mesi primaverili ed estivi i massimi termici si spostano verso la zona media, a lat. fra 16° - 18° ; e nell'epoca dei più violenti monsoni invernali, da novembre a febbraio, le temperature più alte si riscontrano nel settore fra 18° e 20° .

Questa legge di distribuzione termica, la quale si scosta da quella che si potrebbe supporre tenuto conto della sola latitudine, sembra dipendere dalla configurazione morfologica del mare: Ove più bassi sono i fondali, cioè a sud degli arcipelaghi Dahalak-Farisan, ivi il riscaldamento estivo risulta più sentito. Ove, colla porofondità, cresce pure l'estensione delle grandi fosse, cioè a nord di tali arcipelaghi, si ha un minore raffreddamento invernale. Ma è chiaro che esistono altri fattori importanti, e in primo luogo l'azione dei venti e delle correnti. Nell'epoca ottobre-aprile soffiano venti da SE, che sospingono verso l'interno del mar Rosso le acque del golfo Arabico, generalmente meno calde di quelle del mar Rosso, specie negli strati interni §. 15). Deve conseguire un abbassamento termico più sentito nelle adiacenze nord di Perim, che non a latitudini crescenti. E ciò è in accordo colla distribuzione risultante dalle osservazioni. Nelle epoche di calma e sotto il dominio dei venti estivi da NW le zone meridionali assumono temperature, che superano quelle dei contigui bacini centrali.

Tipica è poi la distribuzione stagionale dei massimi e dei minimi. Questi hanno luogo in gennaio, nell'estremo sud del mare; in febbraio, nei settori centrali e settentrionali. I massimi hanno luogo in agosto fra il canale di Suez e il 20° parallelo. A sud di questa zona si manifesta un rallentamento, o una stasi, nell'incremento delle temperature estive, dopo il mese di giugno; sotto il 14° parallelo si ha addirittura un regresso termico nei mesi di luglio e agosto; la diminuzione nel golfo Arabico a sud di Perim raggiunge oltre due gradi; in settembre segue un rapido incremento, e tutto il mare, a sud del 20° parallelo, raggiunge i massimi termici annui. Le medie più elevate, oltre 32° , si hanno fra le lat. di 16° - 14° .

In ottobre, nella stessa zona marina ora indicata, si hanno ancora temperature pari, o superiori, a quelle dei mesi di luglio e di agosto; in novembre si inizia e sviluppa un rapido abbassamento termico, specialmente nelle zone meridionali, ove maggiormente sentite sono le influenze dei venti monsonici da SE.

§. 10 — Come abbiamo già messo in rilievo nella Parte III di questa relazione, il mar Rosso presenta, in modo assai marcato, temperature medie dell'aria superiori a quelle dell'acqua superficiale. Il fenomeno è quasi generale, per ogni epoca dell'anno, a basse latitudini; è limitato ai mesi fra la

primavera e l'autunno, a latitudini superiori a 22° ; nel golfo di Suez è ristretto al periodo maggio-agosto. Il fenomeno risulta da cause complesse: in inverno il mar Rosso è sotto l'influenza dei venti provenienti dall'Indiano e ne risente l'azione moderatrice climatica, per cui la temperatura si mantiene prossimamente analoga a quella esistente in pieno mare nel golfo Arabico; in estate invece, coll'inversione stagionale dei venti, all'azione moderatrice dell'oceano subentra l'influenza delle alte temperature delle zone continentali adiacenti, e la temperatura del mar Rosso si eleva di parecchi gradi rispetto a quella delle zone equatoriali dell'Indiano. Le condizioni di serenità del cielo, di evaporazione e di umidità negli strati bassi dell'aria sono fattori che esercitano sul fenomeno azioni cospicue, come risulta da dati presentati nella Parte III.

Osserviamo ancora che nell'estrema parte nord del mar Rosso, fra le lat. 26° - 28° , nell'epoca dei minimi invernali (febbraio) la temperatura superficiale raggiunge la media $21^{\circ}.4$. Troviamo qui la presenza di acque fredde e salse dalle quali, per scorrimenti interni advettivi, deriverebbero la temperatura e la salinità tipiche degli strati profondi di tutto il bacino marino.

LE TEMPERATURE STAZIONARIE DELLE ACQUE ABISSALI

§. II — Le condizioni fisiche delle acque del mar Rosso sono dipendenti dalle condizioni climatiche generali e dagli scambi che avvengono coll'oceano Indiano; per diversi aspetti esse sono legate direttamente alle condizioni morfologiche del bacino, schematicamente rappresentate nelle Tav. I-IV annesse alle *Tabelle delle osservazioni*.

Vanno considerati a parte i golfi di Suez e di Akaba, i quali hanno proprie caratteristiche morfologiche e fisiche. Ci limitiamo qui a mettere in rilievo i lineamenti generali del bacino principale del mar Rosso, fra le pendici sud del Sinai e l'estrema parte meridionale. In questo bacino (Tav. I) si presenta una successione di fosse profonde, generalmente allungate in direzione parallela all'asse del mare. Relativamente alle dimensioni del bacino la profondità di tali fosse è molto rilevante; tra tutti i piccoli mediterranei il mar Rosso è infatti il più profondo.

Una prima fossa, di oltre 1000 m., dalle adiacenze dei Sinai si estende sino alla latitudine di $25^{\circ} 30'$. Una seconda, molto più estesa, dal parallelo stesso si protende sino alla linea Suakin-Kunfida (19° parallelo); ha profondità superiori a 1000 m.; in essa si presentano vaste depressioni, profonde oltre 1500 m., alcune delle quali si inabissano anche oltre 2000 m. Nella depressione situata sul 22° parallelo il mare raggiunge la profondità massima sinora osservata: 2211 m.

A sud del 19° parallelo seguono altre fosse meno profonde; in esse trovansi ancora singole aree in cui sono superati di poco i 1500 m. In questa parte del mar Rosso la depressione centrale si restringe fortemente in larghezza così da avere l'aspetto di una gola incurvata fra le immense distese degli arcipelaghi e dei bassifondi laterali delle Farisân e delle Dahalak (Tav. III). Le fosse con profondità non minori di 1000 m. cessano all'altezza delle isole

Zebayir (15° parallelo); subito a sud di tali isole la profondità massima raggiunge ancora 800 m.; ma in seguito il fondo marino si eleva verso la superficie, da cui si mantiene a distanze generalmente minori di 200 m.

I fondali si elevano maggiormente ancora sull'allineamento segnato dalle isole Hanish e Gebel Zucur, così che gli scambi d'acqua ivi non possono avvenire che attraverso zone marine con fondali minori generalmente di 50 m., e raggiungenti da 100 a 200 m. solo in ristrette e tortuose fosse circuenti a sud la grande isola Hanish (Tav. IV)

Fra Mokha e Assab si presenta una fossa allungata, ma isolata, nella quale si raggiungono al massimo circa 250 m. di profondità.

In fine si apre lo stretto di Bab-el-Mandeb, che verso il mare Arabico ha fondali rapidamente declinanti a grandi profondità; ma verso l'interno del mar Rosso si presenta con fondali generalmente bassi, solcati nella parte centrale da una incisione, a pareti ripidissime, formante una gola ristretta, la quale di fronte a Ras Dumeira ha la più angusta sezione e fondali massimi di circa 180 m. (Parte I, fig. 32).

Le descritte condizioni morfologiche rendono molto limitate le mutue influenze termiche fra gli strati interni del mar Rosso e quelli del golfo Arabico; tali scambi avvengono per emersioni o affondamenti delle acque transitanti sui bassifondi e nei canali descritti, e sono sensibili solo entro zone contigue non molto vaste. In tutta l'estensione del mar Rosso, fra le lat. di 28° e di 14°, cioè nel bacino profondo che si stende dal Sinai alle isole Hanish-Gebel Zucur, si verificano le condizioni perchè le temperature abissali abbiano il tipico andamento dei mari chiusi. Le temperature minime invernali delle acque superficiali sono poi così poco diverse da quelle massime estive, che il regime termico viene ad assumere aspetti del tutto speciali: questi, ad esempio, che le temperature stazionarie delle acque abissali del mar Rosso superano sensibilmente tutte quelle che si possono incontrare negli altri mari; e inoltre il fenomeno del riscaldamento verso il fondo si presenta in modo generale e caratteristico.

§. 12 — Per l'analisi delle temperature delle acque profonde prendiamo in considerazione le 15 stazioni seguenti, eseguite sui grandi fondali del bacino centrale fra il Sinai e il 14° parallelo.

Staz. 46, 48 e 53, fatte nel mese di ottobre 1923;

Staz. 88, 91, eseguite nel dicembre stesso anno;

Staz. 101, fatta in gennaio avanzato del 1924;

Staz. 144-7-8; 150-1-3-4-5-7, che cadono nel maggio 1924. Altre stazioni eseguite su grandi fondali si riferiscono alle adiacenze di Perim, o al golfo di Aden; cadono quindi fuori del bacino principale del mar Rosso, e saranno considerate separatamente nel seguito.

Le 15 stazioni ora indicate sono distribuite nelle più svariate posizioni geografiche (Tav. 1) e in epoche diverse dell'anno. Tuttavia le temperature osservate negli strati profondi oltre 250 m. sono espresse, senza eccezioni, da valori che si differenziano tra loro solo di qualche centesimo di grado. Nel seguente prospetto sono dati i valori medi di tali temperature, per le quote fra 250 e 1600 m.; le temperature osservate nelle singole stazioni differiscono da tali valori medi di quantità inferiori agli scarti indicati nel prospetto.

Temperature stazionarie nelle acque profonde del mar Rosso

Quota m.	250	Temperatura, in gradi	21.80 $\pm$ 0.15
	300		.65 $\pm$.07
	400		.58 $\pm$.06
	500		.56 $\pm$.04
	600		.56 $\pm$.04
	700		.57 $\pm$.04
	850		.58 $\pm$.05
	1000		.62 $\pm$.05
	1300		.67 $\pm$.05
	1600		.72 $\pm$.05

Le singole temperature osservate e le medie qui indicate sono rappresentate nel grafico della Fig. 1.

Tutti questi valori presentano un'impressionante accordo; gli scarti fra i valori medi e quelli estremi osservati si riducono, per talune quote, come fra 500 e 700 m., a valori di poco superiori all'ordine stesso di approssimazione degli strumenti usati nelle misure, pure avendo operato, come si disse, in stagioni termicamente assai diverse, e in località distribuite lungo l'asse marino. Si è portati dunque ad ammettere che sotto i 250 m., e in modo particolarmente evidente a partire da 300 m., *le superficie isoterme siano in condizioni di stazionarietà, rispetto al tempo, e abbiano andamento tipicamente orizzontale*. Risultato che forse non trova riscontro così completo in altri mari.

I dati esposti dicono che *la creduta omotermia nelle acque abissali del mar Rosso non esiste che in via approssimata*. Si ha invece una regolare stratificazione termica, con temperature stazionarie e diverse per ogni strato orizzontale. E precisamente fra 500 e 600 m. di profondità, in tutta la zona centrale del mar Rosso, si osserva uno strato con temperature minime, comprese entro i limiti $21^{\circ}.56 \pm 0^{\circ}.04$.

A partire da tale strato la temperatura cresce tanto verso l'alto quanto verso il basso. Il gradiente medio che rappresenta tale aumento può essere stimato di circa:

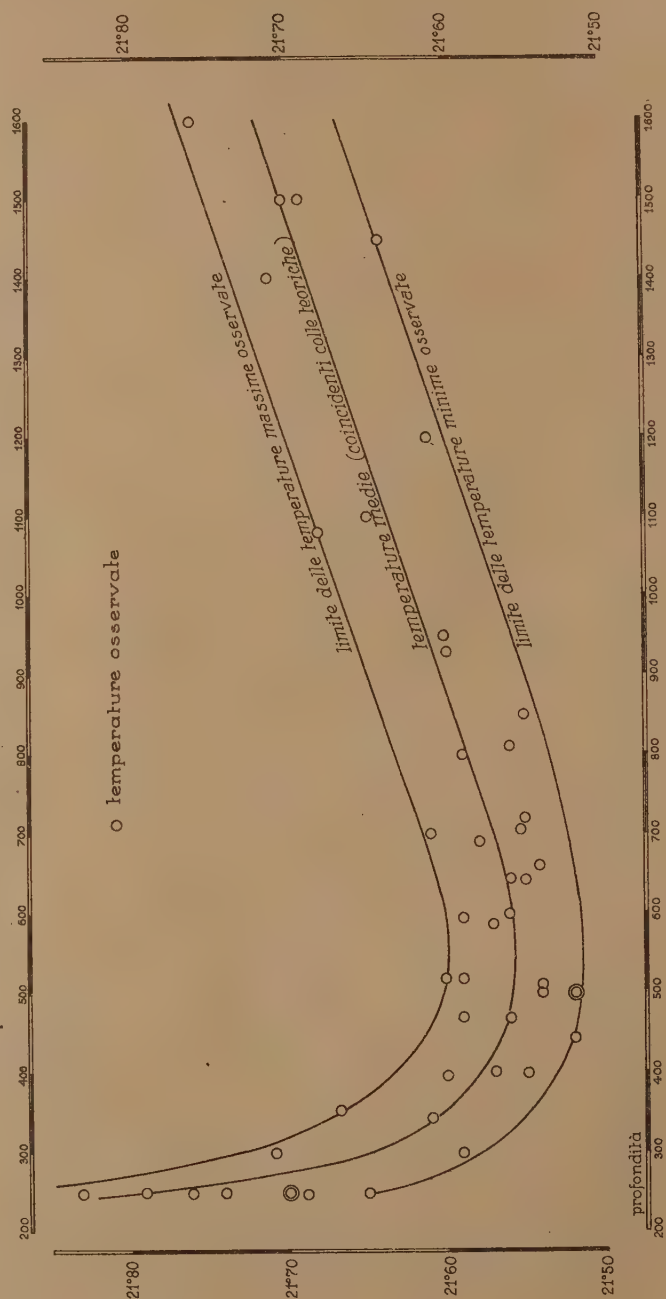
0°.05 per ogni 100 m. , fra 500 e 300 m.;
0°.016 per ogni 100 m. , fra 600 m. e il fondo.

Le massime quote da noi esplorate raggiungono diverse volte 1500 m. e una volta 1600 m. E' probabile che l'aumento ora descritto si verifichi, in analoga misura, fino al fondo, nelle fosse che raggiungono oltre 2000 m.; a 2200 m., profondità massima osservata, si dovrebbe trovare così una temperatura di $21^{\circ}.80$ circa.

Sarebbe stato certo desiderabile aumentare maggiormente il numero delle esplorazioni termiche nelle maggiori fosse; soprattutto sarebbe stato conveniente spingere qualche ricerca sino oltre 2000 m. Una dolorosa perdita di tre gruppi di apparecchi, disposti in serie su una sagola del verricello Leblanc, perdita avvenuta in una di tali ricerche per strappamento della sagola di sospensione, impose limitazioni alle nostre ricerche, proprio nell'epoca in cui la nave si trovava nel sito adatto per esplorare le maggiori fosse; nè le misure poterono essere sviluppate con maggiore larghezza dopo avuti altri apparecchi adatti allo scopo.

Fig. I

Temperature stazionarie abissali nel Mar Rosso



§. 13 — Nelle fosse profonde del mar Rosso, come suol avvenire in quelle dei mari mediterranei, ci troviamo di fronte al fenomeno di temperature abissali stazionarie, le quali, a partire da una certa quota, crescono lentamente e uniformemente verso il fondo. La stratificazione termica delle acque abissali viene così ad essere simile, per taluni aspetti, a quella di una massa che si raffreddi verso l'alto per conduzione termica dal suolo sottostante. Per altri aspetti invece, come nella uniformità e nei valori del gradiente, la distribuzione che si osserva non corrisponde a quella propria della conduzione e viene interpretata ormai come derivante da riscaldamento adiabatico per aumento di pressione verso il basso. La formola ricordata nel §. 8 porta a stimare per il gradiente termico derivante da questo riscaldamento valori dell'ordine di circa $0^{\circ}.16$ per ogni spostamento verticale di 1000 m. verso il basso.

Nel nostro caso il gradiente medio osservato (§. 12) coincide esattamente con quello previsto dalla teoria. E se in luogo delle temperature medie del complesso delle osservazioni fatte ad eguali quote, si considerano i dati delle singole misure, l'accordo si verifica ancora entro limiti soddisfacenti. Nel grafico della Fig. 1 tanto la curva termica media, quanto le curve delimitanti gli scarti estremi, nel loro ramo di salita fra la zona dei minimi termici (verso 500 m.) e gli strati di fondo hanno esattamente la stessa pendenza prevista dalla teoria. Questa concordanza è forse la più completa sinora osservata in appoggio alle vedute del Nielsen (§. 8).

§. 14 — Come fu già ricordato, il riconoscimento di questo importante fenomeno nelle acque del mar Rosso era completamente sfuggito nelle indagini precedenti per la deficiente precisione degli strumenti impiegati nelle ricerche.

Tra le osservazioni eseguite dalla nave « Pola » nella seconda crociera (mar Rosso meridionale) troviamo 40 misure fatte a quote profonde almeno 250 m.; 5 di esse si riferiscono a profondità fra 1000 e 1300 m.; e 2 fra 1800 e 2030 m. Le temperature osservate, senza eccezione, risultano comprese fra $21^{\circ}.5$ e $21^{\circ}.8$; le temperature maggiori si riferiscono a profondità generalmente fra 300 e 500 m.; quelle minime, $21^{\circ}.5$, agli strati più profondi. Se riteniamo che la precisione di questi dati termometrici sia dell'ordine da uno a due decimi di grado, i dati stessi risultano in accordo con quelli da noi rilevati; e l'insufficiente grado di precisione basta a spiegare come tali dati siano inadeguati per mettere in evidenza i caratteristici aspetti delle temperature abissali, che invece con tanta evidenza emergono da più precise misure.

Nel corso della prima crociera (mar Rosso settentrionale), escludendo il golfo di Akaba, che forma un bacino a parte, furono fatte 15 misure a profondità superiori a 250 m.; di esse 12 si riferiscono a profondità fra 1000 e 1200 m., e tre fra 1800 e 2190 m. Il risultato è analogo a quello indicato per la seconda crociera; gli errori termometrici sembrano raggiungere sino tre decimi di grado; infatti verso 2000 m. sono trovate temperature di $21^{\circ}.5$, invece di valori di circa $21^{\circ}.8$, come risulta dall'andamento di tutte le nostre misure.

Entro limiti di errore da 1 a 3 decimi si accordano coi nostri anche i dati osservati fra 200 e 400 m.; con tre sole eccezioni; una (staz. 44) spiegabile col fatto che si tratta di una fossa costiera, isolata dal bacino centrale; e due di

cui invece non troviamo ragione; nelle staz. 101 e 110 risultano temperature superiori a 23° , mentre oltre 250 m. di profondità risultano in tutti i casi valori inferiori a 22° . Potrebbe darsi che si tratti di difettoso funzionamento dei termometri, fatto che del resto il Luksch ammette esplicitamente come possibile.

E' curioso che il Luksch, avendo sovente ommesso osservazioni a quote intermedie fra 100 m. e il fondo, nei grafici presentati abbia figurato i probabili valori con interpolazioni che si scostano dalla quasi totalità dei dati da lui stesso osservati, e ammetta invece una decrescenza termica molto più lenta di quella effettiva, secondo la quale, esclusi i tre casi sospetti dianzi indicati, sotto 200 m. si passa rapidamente a temperature inferiori a 22° .

In conclusione riteniamo di poter affermare che le temperature interpolate dal Luksch fra 100 e 400 m. stiano da ritenersi affette generalmente da un errore in eccesso; e quelle osservate dallo stesso autore negli strati profondi siano attendibili solo entro limiti da uno a tre decimi di gradi; la temperatura di $21^{\circ}.5$, che si riteneva uniforme e caratteristica di quasi tutta la massa d'acqua profonda dei grandi bacini del mar Rosso, in realtà corrisponde solo allo stato più freddo, verso 500 m. di quota. I caratteri tipici delle temperature abissali del mar Rosso si riducono invece alle proprietà messe in evidenza nei §§. 12-13, cioè:

a) *la stratificazione termica è prossimamente orizzontale e stazionaria, fra il Sinai e gli arcipelaghi meridionali, ed è caratterizzata dalle cifre del prospetto del § 12;*

b) *lo strato minimo giace verso 500-600 m. ($21^{\circ}.56 \pm 0^{\circ}.04$);*

c) *la temperatura è crescente adiabaticamente verso il basso, a partire dallo strato di minimo, col gradiente di $0^{\circ}.16$ ogni mille metri;*

d) *la temperatura è crescente fra lo strato minimo e le acque sovrastanti, sino a raggiungere valori fra $21^{\circ}.7$ - $21^{\circ}.9$ alla quota di 250 m.; le temperature superficiali, indicate nel prospetto del § 9, rappresentano i limiti superiori delle temperature degli strati più elevati.*

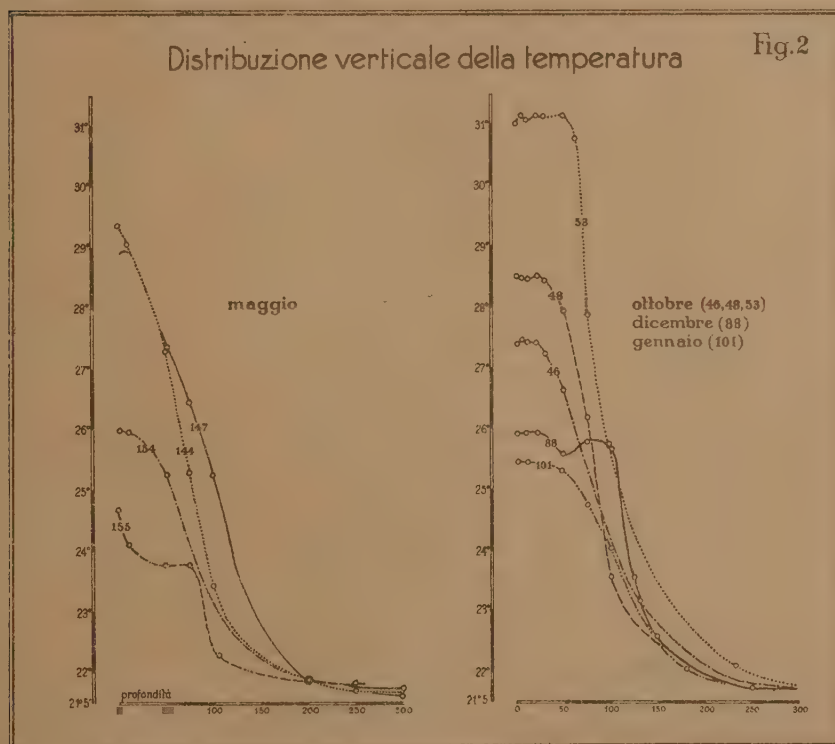
DISTRIBUZIONE VERTICALE DELLA TEMPERATURA

§. 15 — Per le quote al di sotto di 250 m. abbiamo potuto precisare la legge della distribuzione termica sulla base di limitate serie di misure, trattandosi di un fenomeno non solo stazionario, ma uniforme per tutto il mar Rosso. Sopra la quota di 250 m. abbiamo ancora temperature stazionarie, o almeno soggette a fluttuazioni limitate e indipendenti dal periodo del riscaldamento annuo, sino a livelli di circa un centinaio di metri; pare infatti che lo strato acqueo a temperature variabili nel corso dell'anno non si protenda sensibilmente oltre tale livello. Sopra la quota di 250 m. il regime termico cessa però di essere uniforme per tutto il mare e presenta caratteri locali, che dovrebbero essere rilevati con appropriate serie di misure in ogni singola località. Siamo tuttora ben lontani dal possesso di tali dati che consentano la descrizione delle distribuzioni termiche locali lungo la verticale nei diversi settori del mar Rosso.

Su ognuna di queste verticali conosciamo le fluttuazioni termiche stagionali in superficie (§. 9) e la distribuzione stazionaria sotto 250 m. (§. 12). Ma le distribuzioni termiche fra i due limiti ora ricordati e la legge delle variazioni annue non possono essere completamente investigate sulla scorta dei pochi dati che sinora possediamo.

Ci limitiamo a mettere in rilievo i più notevoli risultati che conseguono dalle nostre osservazioni.

§. 16 — Nella Fig. 2 sono rappresentate le distribuzioni verticali osservate in alcune stazioni prossime all'asse marino, in diverse epoche della campagna. Le staz. 46, 48 e 53 si riferiscono a latitudini decrescenti fra 28° e 10° (Tav. I), e cadono fra il 21 e il 28 ottobre 1923. La curva della staz. 46 indica che si è in presenza di uno strato superficiale omotermo, spesso oltre 20 m., con temperatura di circa $27^{\circ}.5$; inferiormente la discesa termica è quasi uniforme sino verso 150 m.; in seguito è più lenta; oltre 250 m. si passa al regime termico abissale dianzi descritto.



Nella Staz. 48, a lat. di 24° , la temperatura dello strato omotermo superficiale raggiunge $28^{\circ}.5$; si ha in seguito una discesa prima lenta, poi rapidissima, così che oltre 100 m. l'acqua è più fredda che nella Staz. 46, situata a 28° di lat. Oltre 250 m. si ha il solito andamento.

Nella Staz. 53, al largo di Port Sudan, si trovano le massime temperature incontrate in alto mare durante la crociera. Fra la superficie e 50 m. la

temperatura oscilla attorno a $31^{\circ}.1$, valore superiore a quello massimo sinora attribuito a tale zona. Sotto la zona omoterma prende inizio lo strato di salto, che fra 60 e 80 m. ha il gradiente di 1 grado per ogni 5 m. In seguito il raffreddamento è più lento e infine si passa al solito regime delle acque abissali.

Il rapido raffreddamento nei mesi di novembre, dicembre e gennaio traspare dalle numerose stazioni di osservazioni che cadono in tali epoche (dalla 54 alla 106). Nelle zone abissali a nord del 14° parallelo, rileviamo che alla fine di dicembre (Fig. 2), staz. 88) il raffreddamento raggiunge la profondità di circa 100 m.; fra la superficie e tale quota la temperatura oscilla fra 26° e 25° , presentando un'inversione fra 50 e 100 m. Analogo andamento, con inversione assai notevole, appare anche dai dati della Staz. 91 (lat. 16°). Nelle zone a sud del 14° parallelo, come in generale nelle adiacenze costiere, il raffreddamento procede più rapido e risente le influenze continentali.

Il grafico della Staz. 101 è tipico per la distribuzione verticale esistente nel bacino fra le latitudini 16° - 17° , in gennaio. La temperatura ha i minimi valori annui locali, di poco inferiori a $25^{\circ}.5$, nello strato fra la superficie e 50 m.; oltre 150 m. la curva termica si identifica prossimamente con quelle delle Staz. 88 e 91.

Le curve delle Staz. 53 e 101 rappresentano i casi estremi di temperature massime, o minime, nel corso dell'anno, nel bacino fra 16° e 20° di lat. Lo strato omoterma non raggiunge in nessun caso lo spessore di 100 m.; sotto questa quota la temperatura decresce regolarmente sino verso lo strato di minimo (§. 12).

Il secondo gruppo dei grafici della Fig. 2 rappresenta alcune serie di misure eseguite nel maggio 1924, a latitudini varie fra 15° (Staz. 144) e 28° (Staz. 155). E' evidente un riscaldamento molto avanzato negli strati superiori, specie a latitudini basse. Alcune stazioni (150, 153 e 155) hanno uno strato quasi omoterma presso la superficie, seguito da uno strato di salto; è una condizione anormale in epoca primaverile; normale è invece la stratificazione che si osserva nelle Staz. 144, 147, 148 e 154.

Tale anomalia deriva probabilmente da rimescolamenti delle acque, determinati dalle correnti giratorie di marea, le quali sono particolarmente sentite nella zona nodale fra Gidda e Port Sudan. I rimescolamenti interessano soprattutto gli strati superficiali; inferiormente si ha andamento regolarmente decrescente verso i valori tipici degli strati profondi.

I grafici presi in esame illustrano i casi caratteristici che si possono incontrare nei bacini profondi del mar Rosso fra ottobre e maggio.

LA SALINITA NELLE ZONE DI ALTO MARE

§. 17 — Prima di mettere a confronto i risultati delle determinazioni eseguite su campioni di acque raccolti in siti diversi e in epoche distinte occorre esaminare se la salinità sia funzione solo della posizione dei punti esplorati, ovvero dipenda anche dal tempo. A seconda che si presenti l'una o l'altra condizione deve essere opportunamente modificato l'indirizzo dei metodi di elaborazione dei dati.

Nella discussione delle osservazioni della « Pola », fatta dal Luksch, si ammette l'ipotesi della stazionarietà della concentrazione salina al variare del tempo, ipotesi giustificata dalla concordanza dei valori ottenuti in poche stazioni eseguite in sito prossimi fra loro, in tempi diversi; i dati di osservazione, qualunque sia l'epoca delle misure, sono perciò considerati come caratteristici e costanti per i siti esplorati.

I dati della nostra campagna portano invece a riconoscere che *la salinità delle acque del mar Rosso è un elemento variabile col ritmo delle correnti e colle stagioni.*

I limiti estremi fra cui avvengono le variazioni sono molto diversi da sito a sito; sono prossimi tra loro, così da rendere difficilmente apprezzabili le mutazioni, negli strati inferiori a 100 m. in tutto il grande bacino del mar Rosso, fra le adiacenze sud dei Sinai e il 15° parallelo; sono invece distanziati, in modo netto, negli strati superiori, e in generale nelle adiacenze costiere e nelle zone ove le scogliere coralline e le isole sono molto sviluppate. Si hanno poi variazioni ritmiche assai grandi, legate direttamente al regime delle correnti, nelle zone ove le correnti sono particolarmente sentite, come nel bacino meridionale a sud del 15° parallelo.

Per riconoscere queste variazioni non basta l'esecuzione di saltuarie stazioni alla deriva; occorrono misure ripetute nello stesso sito allo scopo di controllare le variazioni legate al ritmo delle correnti.

Nella campagna della « Pola » furono fatte solo stazioni alla deriva, in una sola epoca dell'anno, che è poi diversa per distinte zone marine. Ciò basta a spiegare come i dati raccolti abbiano potuto indurre in sostanziali errori di interpretazione.

Le figurazioni date dal Luksch perdono ogni significato nei settori ove le variazioni della salinità, in dipendenza dalle correnti, sono molto forti. Così avviene in generale a sud del 15° parallelo, e specialmente nei bacini adiacenti allo stretto di Bab-el-Mandeb. Conservano invece qualche valore nella grande fossa che si estende a nord del 15° parallelo, perchè in essa, anche negli strati superiori ove la salinità subisce le variazioni maggiori, si tratta principalmente di variazioni lente stagionali, le quali lasciano immutati alcuni aspetti generali della stratificazione delle isoaline. Questi aspetti, per la loro evidenza, erano stati del resto già riconosciuti prima della campagna della « Pola ».

Gli obiettivi particolari della nostra campagna ci portarono a concentrare la maggior parte dei lavori del bacino meridionale del mar Rosso a sud del 17° parallelo. Nella fossa principale a nord dei grandi arcipelaghi abbiamo compiuto poche serie di stazioni, le quali però, essendo distribuite in epoche molto lontane (ottobre-maggio), portano a riconoscere, per la prima volta, che la salinità delle acque è minore nell'epoca dei monsoni invernali, maggiore in quella dei monsoni estivi.

Nel bacino contiguo a Bab-el-Mandeb furono osservati i minimi valori della salinità nei mesi invernali (§. 36); ivi in marzo ed aprile è già sensibile un notevole incremento; nei bacini centrali e settentrionali del mar Rosso l'epoca dei minimi della salinità sembra gradualmente spostata verso la primavera avanzata (maggio), e quella dei massimi ritardata verso l'inizio dell'autunno (ottobre). Il salto da noi riscontrato fra i minimi di maggio e i massimi di ottobre, nella parte centrale e settentrionale, supera il valore

di 1 ‰ nella concentrazione salina (§. 18); si riduce a valori minori verso sud; presso Bab-el-Mandeb le differenze da noi osservate sono di pochi decimi di grammo per mille (§. 36).

Queste variazioni stagionali sono bene evidenti negli strati superiori, sino verso 50-100 m. di profondità. Si attenuano rapidamente verso quote più profonde, sino a diventare inapprezzabili.

Si deve fare quindi questa constatazione:

Negli strati superiori, sino verso 50-100 m., la salinità varia colla stagione; l'ampiezza dell'oscillazione è minima nei bacini meridionali, massima in quelli centrali e settentrionali. L'epoca dei massimi e dei minimi è ritardata da sud a nord; i minimi hanno luogo nell'epoca dei monsoni invernali (da dicembre a maggio, secondo la latitudine); e i massimi verso la fine del periodo dei monsoni estivi.

I dati osservati dalla « Pola » sono prossimi ai massimi annui della salinità, nella parte centrale e settentrionale del mare; e prossimi ai minimi nel bacino estremo meridionale.

§. 18 — Qualunque sia l'epoca delle misure le antiche e le nuove determinazioni concordano però nel constatare questa forma generale di distribuzione:

Ad eguali livelli la salinità decresce lungo l'asse del mar Rosso, da nord a sud.

Tale variazione è massima negli strati superficiali, nei quali la salinità **S** decresce da valori di oltre 40 ‰, nel bacino a sud del Sinai, sino a cifre comprese fra 37-36 ‰, nei bacini meridionali; variazioni di stesso senso, ma di minore ampiezza e meno regolari si hanno a livelli via via più profondi. Nei bacini meridionali, fra gli arcipelaghi Dahlak-Farisan, e a sud di essi, si ha poi un regime molto perturbato dalle correnti.

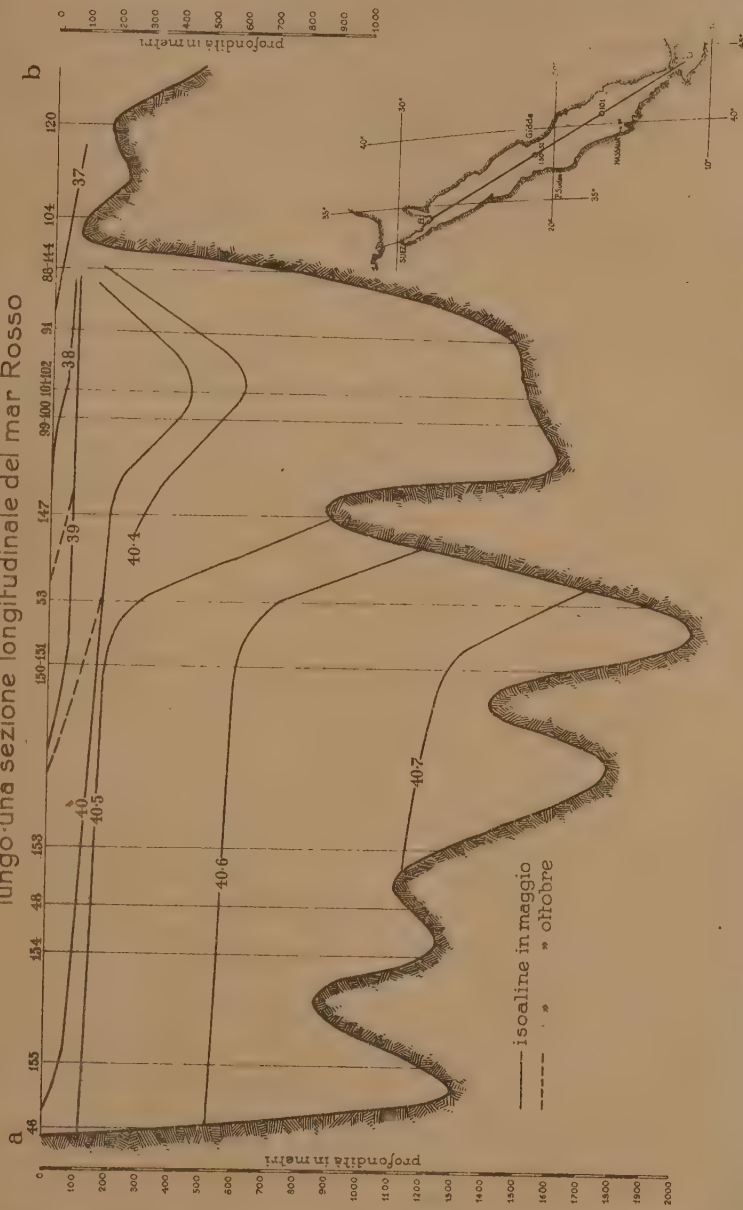
Una precisa illustrazione della legge generale ora messa in rilievo è data nella Fig. 3, la quale rappresenta una sezione schematica longitudinale del mar Rosso, fra la estrema punta sud del Sinai (Ras Mohammed) e lo stretto principale di Bab-el-Mandeb. Sono indicate le stazioni di alto mare compiute nelle adiacenze della sezione e sono riportati i valori di **S** determinati lungo la verticale di ogni stazione.

Nelle acque profonde oltre 100 m. le isoaline della figura corrispondono con approssimazione di circa 0,1 ‰ al complesso delle osservazioni, qualunque sia l'epoca delle misure. Sopra 100 m., occorre fare distinzione fra le stazioni di epoche diverse. In ottobre (Staz. da 46 a 53) si hanno isoaline, segnate a tratti nella figura, distinte da quelle proprie del mese di maggio (Staz. da 140 poi), segnate con linea intera. La distinzione è assai netta per le isoaline 40 e 39; è meno chiara per quelle figuranti salinità minori, le quali del resto cadono in zone ove le fluttuazioni legate al ritmo delle correnti mascherano spesso le oscillazioni stagionali.

Verso la fossa meridionale del bacino principale del mar Rosso, cioè nella zona ove si espandono i grandi arcipelaghi, le isoaline piegano fortemente in basso, indicando una generale attenuazione della salinità, sensibile anche negli strati profondi. Prima di questa zona le isoaline hanno una pendenza molto dolce da nord a sud.

Fig.3

Distribuzione della Salinità
lungo una sezione longitudinale del mar Rosso



E infine, a sud del 15° parallelo, e più ancora sotto il 14°, comincia un regime molto perturbato e le isoaline di fondo salgono verso gli strati elevati. Nelle acque del bacino contiguo agli stretti non ha più significato il tracciamento di linee isoaline, perchè le fluttuazioni della salinità avvengono con periodi brevi, legati al ritmo delle correnti (§§. 29-36).

Nella tabella seguente sono indicati i valori estremi fra cui varia la salinità nelle zone prossime all'asse marino; sono escluse quindi le adiacenze costiere, che hanno regime più perturbato e variabile.

**Distribuzione della salinità ($S_{\text{‰}}$)
nelle zone di alto mare del mar Rosso, fra i paralleli 27° 30'-14°**

Profondità m.	LATITUDINI				
	28° — 27°	27° — 22°	22° — 18°	18° — 15°	15° — 14°
0 — 10 primavera	40.1 — 40	40 — 39	39 — 38	38 — 37	37 — 36.5
0 — 10 autunno	40.4 — 40.0	40.4 — 40.0	40 — 39	39 — 37.5	37.5 — 36.5
100	40.5 — 40.3	40.5 — 39.5	40 — 39	39 — 40	39 — 40.3
200 — 600	40.4 — 40.6	40.5 — 40.6	40.4 — 40.6	40 — 40.4	40 — 40.5
600 — 1200	40.6 — 40.7	40.6 — 40.7	40.4 — 40.5	40.4 — 40.5	40.4 — 40.5
1200	40.6	40.6 — 40.7	40.6 — 40.7	40.4 — 40.5	—

La precedente tabella e la Fig. 3 rappresentano in modo chiaro la forma e i valori assoluti della distribuzione salina del mar Rosso. L'alto grado di salinità, non solo rispetto agli oceani, ma agli stessi mari mediterranei più salsi, è evidente. I massimi valori da noi trovati nelle acque abissali delle maggiori fosse raggiungono 40.73 ‰, valore che si accorda con quello di 40.8 trovato dalla « Pola ». E' anche evidente che la salinità media di tutta la massa del mar Rosso raggiunge un valore superiore a 40 ‰, forse 40.4 ‰. Il valore di 39 ‰ ammesso nei trattati ⁽¹⁾ è certamente in forte difetto.

§. 19 — Nelle figurazioni della distribuzione orizzontale della salinità, date dal Luksch sulla base delle osservazioni della « Pola », le isoaline sono linee fluttuanti attorno a direzioni, che prossimamente si identificano con quelle dei meridiani, e risultano ordinate con valori decrescenti da ovest a est. In sezioni trasversali all'asse marino, a parità di livello, si trovano perciò salinità decrescenti dalle coste africane verso quelle arabe. La distribuzione appare cioè essenzialmente asimmetrica rispetto all'asse marino.

(1) Krümmel, Handuch der Ozean., I, pag. 361.

A questo fatto il Luksch attribuisce una interpretazione dinamica di grande importanza: La minore salinità sul lato orientale del mare deriverebbe dal fatto che le acque meno salse, entranti nel mar Rosso dal golfo di Aden, percorrerebbero soltanto il lato orientale nel loro moto ascendente verso le zone settentrionali. E l'alta salinità nelle adiacenze costiere africane sarebbe derivata dalle salse acque, che su quel lato scorrerebbero da nord verso le zone meridionali. Il Luksch ammette cioè l'esistenza di una circuitazione ciclonica, ascendente a est, discendente a ovest, simile a quella che si ritiene esistente nell'Adriatico.

Nel primo volume abbiamo rilevato che le misure dirette non confermano la circuitazione ora descritta, almeno nella parte meridionale da noi esplorata; a sud del 17° parallelo abbiamo ovunque trovato che il flusso delle acque oceaniche ascendenti verso l'interno del mar Rosso investe tutta l'estensione del mare, e presenta anzi scorrimenti più rapidi sul lato africano che su quello arabo.

Il flusso avviene prossimamente con direzione parallela all'asse; le isoaline non dovrebbero quindi scostarsi notevolmente da direzioni normali all'asse stesso, nelle zone non perturbate da speciali condizioni morfologiche o climatiche. Il Luksch invece trova che esse hanno andamento conforme a quello dei meridiani.

Sulla scorta dei nuovi dati esaminiamo se questa interpretazione del Luksch sia corretta.

Per un controllo preciso possiamo utilizzare solo stazioni eseguite a brevi distanze di tempo; e ove la salinità sia alterata dalle correnti di marea, dobbiamo possibilmente tenere conto dei valori estremi fra cui tali mutazioni avvengono. Le stazioni devono essere disposte lungo sezioni trasversali all'asse marino ed essere distanti dalle coste; sui bassifondi costieri si hanno condizioni locali molto diverse da quelle delle zone di alto mare, ed è naturale che si abbiano diversità nelle condizioni delle acque.

Le stazioni che possiamo aggruppare in allineamenti trasversali non soddisfano appieno a queste condizioni; occorre quindi tenere conto delle particolari postazioni delle stazioni e degli orientamenti delle singole trasversali. Per la posizione delle stazioni sottoindicate si vedano le Tav. I, II, III e IV annesse alle tabelle dei dati.

§. 20 — **Sezione Port Sudan - Gidda.** Questa sezione è obliqua all'asse; fra gli estremi si ha una differenza di latitudine di circa tre gradi. Tuttavia il Luksch in ottobre-novembre trova salinità maggiore a Port Sudan, e minore a Gidda, dato l'orientamento meridiano delle isoaline.

In maggio noi troviamo per la salinità S in ‰ nelle acque superficiali:

Port Sudan, Staz. 149: 38.65
al largo di Port Sudan, staz. 148: 38.33
al centro, Staz. 150-151: 38.95
Gidda, Staz. 152: 39.56.

Si ha dunque una distribuzione opposta a quella trovata dalla « Pola »; le acque costiere appaiono, su entrambi i lati del mare, più salse che in alto mare; al largo la salinità cresce da ovest a est, perchè la sezione è obliqua all'asse; in una sezione normale si avrebbe omoealinità.

Sezione lungo il 17° parallelo. Nella serie di stazioni 99-100-101-108, disposte prossimamente sopra un parallelo (17°), e quindi lungo una sezione obliqua all'asse, troviamo questa successione ordinata di salinità superficiali: 37.77; 37.54; 37.36; 37.14. La decrescenza da ovest a est è limitata, ma assai distinta e uniforme. Tenuto conto dell'obliquità della sezione si conclude ancora che le isoaline sono prossimamente normali all'asse, e che la diminuzione di S è regolata dalla distanza assiale da Bab-el-Mandeb, non dalla latitudine.

Sezione trasversale isola Aucan (Staz. 68-72) - Nord di Gebel Teir (Staz. 91). A ovest (Staz. 68-82) si ha $S = 37.57-37.79$. A est (Staz. 81); $S = 37.48$. La lieve decrescenza da ovest a est può essere spiegata sia colla differenza di data, sia col fatto che a ovest si è sui bassifondi delle Dahlak meridionali ove prevale una salinità piuttosto elevata di carattere locale (§. 38); a est si è invece in acque molto profonde.

Sezione Ras Shaks (Staz. 93) - Kamaran (Staz. 89-143). A ovest (Staz. 93) si ha $S = 37.88$; a est $S = 36.94$ nella Staz. 89, e $S = 37.14$ nella 143, che cade però in aprile, mentre le precedenti sono in dicembre. Sulla costa africana qui si ha una salinità più elevata che nella baia di Kamaran. Si tratta però di zone costiere, e nessuna conclusione si può trarre per le intermedie zone di alto mare.

Sezione a sud delle isole di Zebayir (Staz. 125-88-144-90). Si hanno questi valori da ovest a est:

Staz. 125	Staz. 88	Staz. 144	Staz. 90
$S = 36.85$	37.00	36.89	36.53-37.01

Nella Staz. 90, eseguita con nave ancorata, appare una forte variazione di salinità, in dipendenza dalle correnti di marea; variazioni analoghe sono probabili anche per le altre stazioni di questa sezione. Le due Staz. 88-144 cadono prossimamente nello stesso sito, l'una in dicembre, l'altra in maggio; si scorge un'apparente diminuzione di salsedine; ma il fenomeno è mascherato certo da momentanee variazioni maggiori dovute alle correnti. Così la Staz. 125, che cade in aprile, dà solo uno dei valori compresi fra gli estremi propri di tale stagione.

Un raffronto preciso fra i dati non si può fare; ma è tuttavia chiaro che non esiste una sistematica diminuzione di salinità da ovest a est, ma si hanno condizioni non molto diverse ai due lati dell'asse marino.

Sezione Gebel Abayil (Staz. 124) - Khor Chuleifakeh (Staz. 103). Le due stazioni cadono in epoche lontane, e per di più sono in zone costiere. Si ha $S = 36.87$ a ovest; $S = 36.47$ a est. La lieve decrescenza da ovest a est può essere spiegata colla differenza di epoca, e ad ogni modo non supera i limiti fra cui avvengono le variazioni di breve periodo coll'alternarsi delle correnti di marea.

Sezione Rahmat (Staz. 105) - Cebel Zucur (Staz. 104). Si ha $S = 37.21$ a ovest, e 37.10 a est. Condizioni dunque quasi uniformi, con lieve decrescenza verso est. Qui pure si tratta di stazioni costiere e di valori non ben definiti, perchè variabili colle correnti.

Sezione lungo il parallelo $13^{\circ} 10'$ (nord di Assab): Abbiamo queste stazioni, da ovest a est lungo il parallelo:

Staz. 87 , $S = 36.15-36.75$.

Staz. 86 , $S = 36.04$;

Staz. 84 , $S = 36.02-36.62$.

La salinità oscilla fra limiti analoghi ai due lati; la sezione non è normale all'asse, e ciò può bastare a spiegare la lievissima discesa che appare da ovest a est.

Sezione trasversale a nord di Ras Dumeira. Abbiamo queste due stazioni da ovest a est:

Staz. 82 , $S = 35.88-37.30$,

Staz. 83 , $S = 35.82-36.22$.

I minimi valori sono prossimi fra loro; i massimi sono molto più elevati a ovest che a est.

E possiamo infine mettere a confronto i valori estremi osservati nel canale grande di Bab-el-Mandeb (Staz. 120) e in quello piccolo (Staz. 119) in epoche prossime (marzo):

Staz. 120 , $S = 36.15-36.58$;

Staz. 119 , $S = 36.35-36.82$.

Questi numeri mettono in rilievo l'estensione delle variazioni osservate nella salinità superficiale, e indicano che nel canale piccolo, ove avvengono inversioni nella corrente superficiale, si hanno valori lievemente maggiori che nel canale grande.

§. 21 — Risultati analoghi, resi più complessi dalle frequenti inversioni che si hanno nei primi strati sotto la superficie, si hanno anche per lo strato sino a 100 m. Inferiormente, come abbiamo visto, la distribuzione della salinità importa generalmente variazioni assai piccole da sito a sito in tutta l'estensione del mare.

Siamo quindi indotti a formulare queste conclusioni:

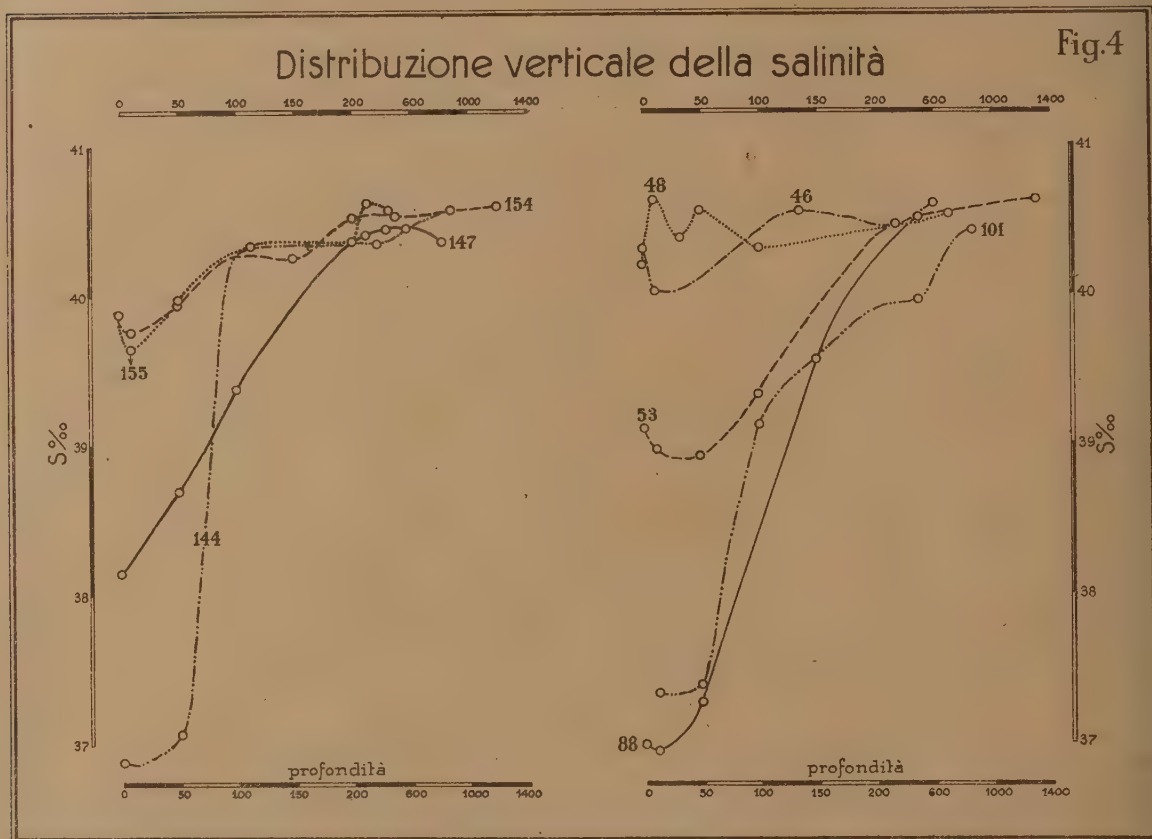
a) *Non si può parlare di distribuzioni stazionarie della salinità, negli strati superiori del mar Rosso, ma solo di distribuzioni di carattere stagionale;*

b) *in stazioni situate su una sezione trasversale, escluse le zone costiere, la salinità presenta valori prossimi fra loro ai due lati dell'asse marino, così che una permanente salinità maggiore sul lato africano, o minore su quello arabo, non risulta esistente in generale;*

c) *solo nelle zone dei bassifondi meridionali e nelle adiacenze costiere è apprezzabile talora una salinità lievemente maggiore a ovest e minore a est;*

d) *quest'ultimo fatto, quando si presenta, dipende da condizioni morfologiche o climatiche, ma non da circuitazioni cicloniche delle correnti.*

§. 22 — Per quanto riguarda la distribuzione verticale della salinità i dati della « Pola » concordano nel constatare una generale tipica stratificazione *catoalina*, con valori decrescenti cioè dal fondo verso la superficie. Il Mankaroff aveva trovato invece, in uno dei due siti esplorati (§. 1), una condizione di quasi completa omoalinità; risultato che fu poi ritenuto dubbio, non trovando riscontro nei dati della « Pola ».



Dal complesso delle nostre misure risulta che nell'andamento generale prevale un rapido aumento di salinità fra gli strati superiori e quelli inferiori, con valori conformi a quelli dati nella tabella del § 18 e nella Fig. 3. Ma tale aumento non avviene in forma costantemente *catoalina*; esistono frequenti inversioni, ed esistono pure casi prossimi alle condizioni di omoalinità. In acque basse, specie nelle zone percorse da rapide correnti, la distribuzione verticale è variabile di continuo e può presentare momentaneamente tutte le forme possibili, come esamineremo nel seguito.

Nella Fig. 4 sono rappresentate le distribuzioni verticali per le stazioni di cui furono già date le distribuzioni termiche nella Fig. 2. Si osserva che quasi tutte le curve presentano un sensibile regresso alino fra la superficie e i primi strati sottostanti; il minimo di salinità non si trova normalmente in

superficie, ma a qualche decina di metri di profondità. La differenza fra il minimo e il valore superficiale è tuttavia limitato a pochi decigrammi nel valore della salinità espressa in grammi per mille.

A partire dallo strato di minimo prende inizio un rapido aumento verso il fondo; i valori del gradiente dipendono dalla latitudine; sono massimi a latitudini minori; sono minimi verso nord. Inoltre i gradienti variano colla stagione; e sono in generale maggiori nell'epoca in cui le acque superficiali sono meno salse. Oltre 200 m. si hanno condizioni poco variate da sito a sito, fatta eccezione per la zona prossima al 17° parallelo, ove abbiamo già rilevato una notevole attenuazione di salinità negli strati medi; ma ivi pure si hanno valori attorno a 40.5 ‰ oltre 600 m.

Anche negli strati profondi si incontrano inversioni rispetto a una distribuzione catoalina.

Andamento conforme a quello delle stazioni qui considerate, fu da noi incontrato anche in tutte le zone di alto mare. Per i settori e per le zone costiere si hanno invece forme più complesse, che esamineremo nel seguito.

Una stratificazione catoalina quasi pura si osserva nel grafico della Staz. 147; negli strati di fondo si ha però ivi pure una debole inversione.

Il grafico della Staz. 48 presenta piccole fluttuazioni attorno a una linea prossimamente orizzontale, indicando l'esistenza di condizioni poco diverse da quelle dell'omogeneità; sono condizioni possibili nel bacino settentrionale come era stato rilevato dal Makaroff.

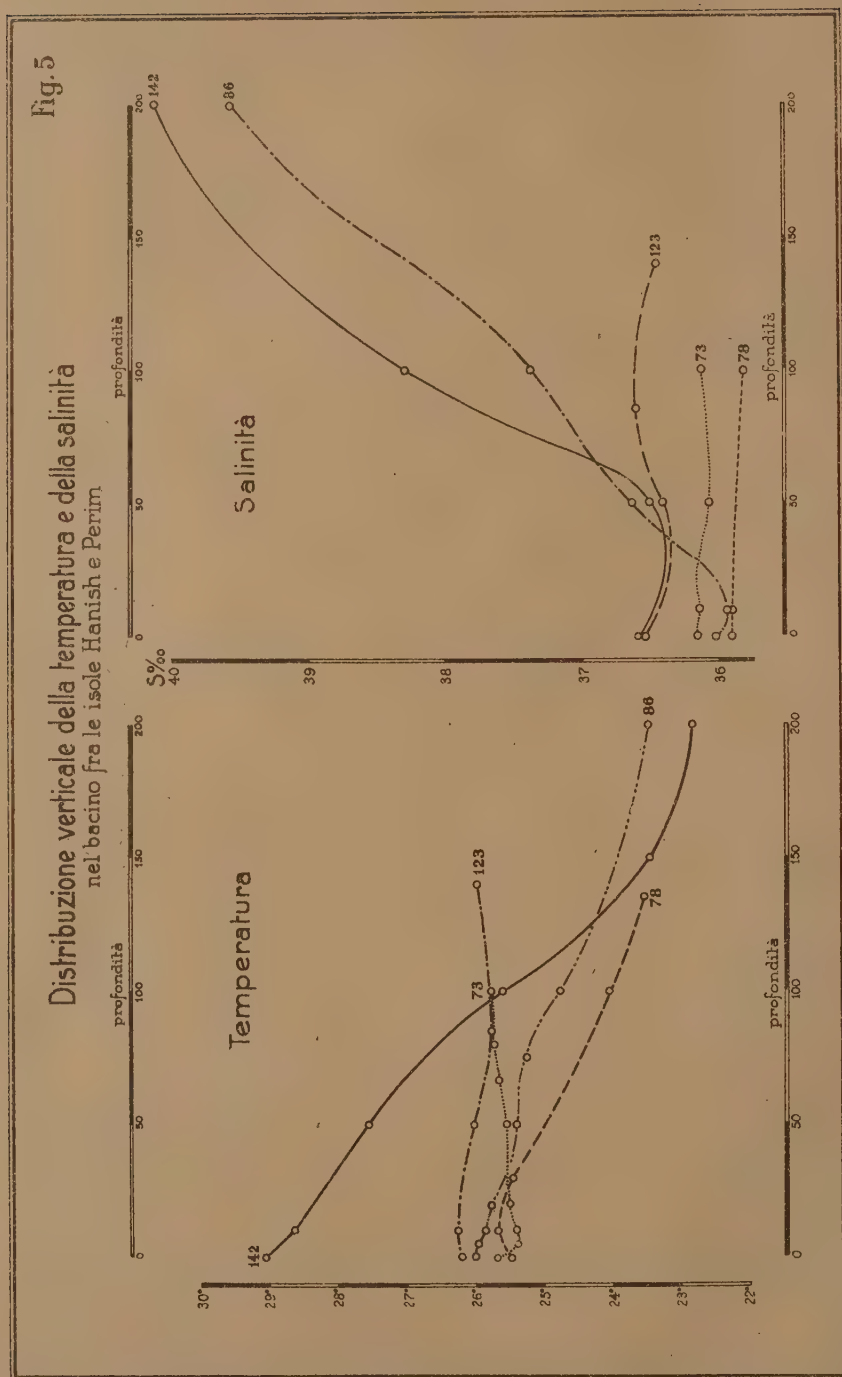
TEMPERATURA E SALINITÀ NEL BACINO FRA LE ISOLE HANISH E PERIM

§. 23 — Nell'estremo meridionale del mar Rosso si hanno condizioni fisiche notevolmente diverse da quelle delle acque del bacino principale del mar Rosso. Le azioni delle correnti esercitano influenze assai cospicue; i moti convettivi verticali hanno ampio sviluppo; le perturbazioni dovute alle configurazioni morfologiche del fondo, delle scogliere e delle isole sono assai forti. Uno sguardo alle linee isobate della Tav. IV basta a mettere in rilievo che gli scambi di acque profonde oltre 200 m. fra questo bacino, il golfo di Aden e la fossa principale del mar Rosso, non possono avvenire che mediante emergenze ed immersioni attraverso le ristrette depressioni che si aprono, a guisa di canali molto incassati, nei bassifondi caratteristici della quasi totalità di questa zona marina.

Una prima idea del complesso andamento dei fenomeni è data dai grafici della Fig. 5, in cui sono figurati i dati delle stazioni alla deriva N° 73, 78, 86, 123 e 142, tutte situate in prossimità della fossa centrale (Tav. IV).

I fatti più importanti che emergono da queste stazioni sono i seguenti:

a) La temperatura oscilla fra 25°.5 e 26°.5, in superficie, da dicembre ad aprile; nella Staz. 142, che cade in maggio, si ha un salto sino a 29°; un generale aumento termico si ha pure nelle acque interne, sino a 100 m.



b) In alcune stazioni la temperatura ha distribuzione anatermica, con inversioni di poca entità; in altre (73, 123) prevale omotermia. L'omotermia della Staz. 73 cade nel sito stesso della stratificazione fortemente anatermica della Staz. 142.

c) Le differenze termiche nelle Staz. 73, 86 e 78 non sono ordinate in modo conforme alla latitudine e all'epoca stagionale.

d) *La temperatura degli strati profondi non scende ai valori propri del bacino principale del mar Rosso, ma si mantiene più elevata; a 200 m., in luogo di temperature minori di 22°, troviamo circa 23° (minimo osservato: 22°.87, nella Staz. 142).* Questo fatto ha una singolare importanza nel regime delle correnti attraverso Bab-el-Mandeb.

e) La salinità si presenta ora in modo rapidamente crescente verso il basso (a parte piccole inversioni inesenziali) come nelle Staz. 86 e 142, ed ora con omoalinità quasi completa, come nelle Staz. 73, 78, 123.

f) In generale quando si ha distribuzione anatermica (temperatura crescente dal basso all'alto) si ha stratificazione catocalina (salinità decrescente dal basso all'alto). Le Staz. 86 e 142 offrono una illustrazione molto evidente del fatto. Si hanno però eccezioni, come nella Staz. 78. Quando si ha omotermia, in generale si ha pure omoalinità (Staz. 73, 123). In tal caso dominano ovunque valori tipici di acque superficiali.

g) Negli strati superiori prevale salinità compresa fra 36-37 ‰; nella Staz. 78 si hanno valori inferiori a 36 ‰, lungo tutta la verticale sino a 100 m.

h) *Negli strati interni, la salinità può essere maggiore di quella che, a pari livelli, si incontra nel bacino contiguo del mar Rosso; troviamo valori di S superiori a 40 ‰ a 200 m. di quota.*

Questo fatto, per il regime delle correnti, ha importanza pari a quello indicato nel comma d).

Dalla Fig. 3 risulta che le isoaline di fondo, verso il 15° parallelo, tendono a spostarsi verso l'alto; qui troviamo che l'isoalina 40 può elevarsi sopra 200 m. di quota.

Dati complementari di essenziale importanza per l'interpretazione dei risultati ora ricordati sono offerti dalle stazioni con nave ancorata. Ne faremo un minuto esame nei paragrafi seguenti.

TEMPERATURA E SALINITÀ NEL GOLFO DI ADEN

§. 24 — Nel golfo di Aden abbiamo eseguito le seguenti stazioni, che indichiamo nel loro ordine di distanza da Perim:

Staz. 76, 141, 75, 138, 140, situate sopra un allineamento prossimo al 12° parallelo; Staz. 122, 121 nei pressi della costa somala (Tav. 1).

I dati di queste stazioni dovevano servire soprattutto per l'interpretazione dei fenomeni dello stretto di Bab-el-Mandeb e recare qualche nuovo contributo alla conoscenza delle influenze mutue fra il mar Rosso e l'Indiano.

Il regime dell'Indiano è noto nelle sue linee generali, grazie alle esplorazioni ivi compiute, fra cui quelle notissime della « Valdivia »; ma nel mare Arabico, e particolarmente nel golfo di Aden, le misure furono limitate per lo più allo strato superficiale. Per le acque profonde si hanno poche determinazioni; tra esse ricorderemo una serie di misure del Makaroff e due della « Valdivia », nei pressi del 47° e del 54° meridiano.

E' noto ad ogni modo che nel golfo di Aden il regime delle acque è di tipo oceanico: da alte temperature superficiali si passa a valori fra 2°-3° alla profondità di 3000 m. Ma è pure noto che nel golfo stesso, sino a distanze assai grandi dalle coste, sono fortemente sentite le azioni determinate dalle calde e salse acque che dal mar Rosso escono attraverso la via di Bab-el-Mandeb. Come nell'Atlantico attorno a Gibilterra, così nel mare Arabico attorno a Bab-el-Mandeb si hanno estesissime zone interne con temperature e salinità maggiori di quelle proprie degli strati di pari quota in pieno oceano. Ma le valutazioni quantitative del fenomeno vennero eseguite, in passato, solo in pochissimi punti, lontani da Perim. Per le acque più prossime non si possedevano dati prima della nostra campagna. Le nostre misure nel golfo di Aden, per quanto limitate, gettano quindi qualche luce sopra fenomeni poco conosciuti, e offrono elementi di notevole importanza per completare le notizie sul regime dinamico delle acque.

§. 25 — Nella Fig. 6 sono figurate le distribuzioni verticali della temperatura e della salinità nelle stazioni più prossime a Perim: N° 75, 76, eseguite in dicembre; 121, 122 in aprile; 141 in maggio.

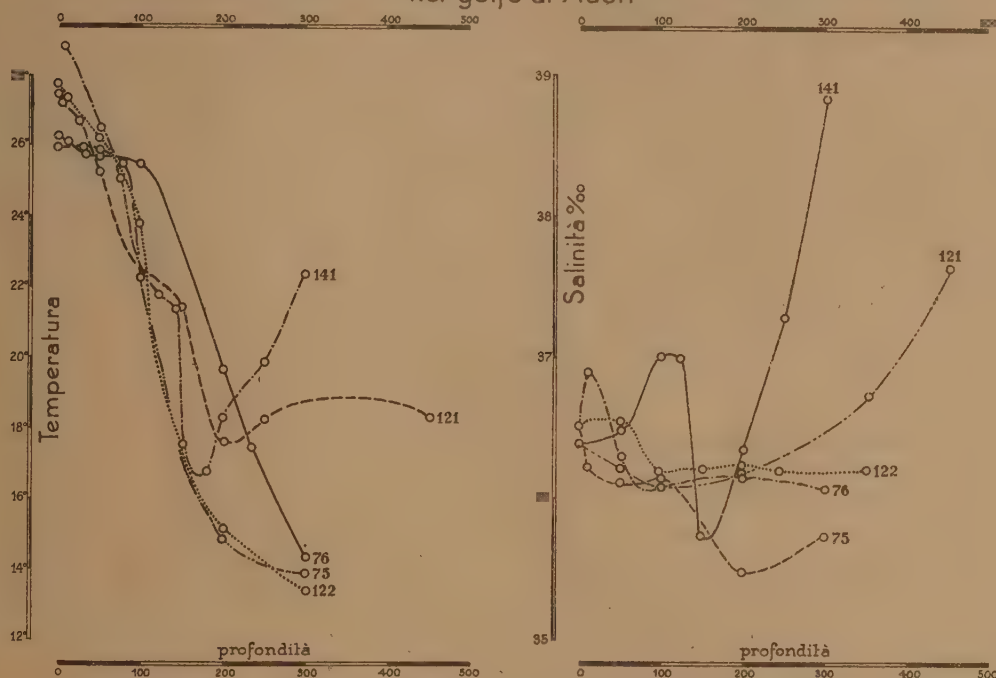
Le curve indicano condizioni quasi omotermiche sino a 50 m. in dicembre, con circa 26°; aumento sino a 27-28° in aprile e 29° in maggio. Sotto 50 m. la stratificazione non segue la stagione e presenta andamento estremamente complesso. Sino a 150 m. la temperatura decresce ovunque, in modo più o meno uniforme, con elevati gradienti; in seguito si hanno andamenti diversi da caso a caso. In tre stazioni, 75-76-122 si ha diminuzione termica sino verso il fondo; nella 141, posta fra i siti delle Staz. 76-75, la temperatura, dopo toccato un minimo di 16°.82 a 175 m., sale rapidamente verso il basso, sino a raggiungere 22°.38 a 300 m. Nella 121, al largo di Zeila, il minimo 17°.62 cade a 200 m.; in seguito si ha un incremento di oltre un grado, a 350 m., e infine un lieve decremento; a 450 m. si hanno ancora 18°.36.

L'anormale alta temperatura trovata negli strati profondi delle Staz. 121 e 141 è dovuto certamente ad influenze delle acque effluite dal mar Rosso; negli strati analoghi del mare Arabico si hanno temperature assai minori,

come preciseremo. Nelle Staz. 75 e 122 tale anomalia manca del tutto; nella 76 la perturbazione si riduce a un rallentamento nel raffreddamento iniziale; ma poi a 300 m. si hanno condizioni analoghe a quelle delle stazioni non perturbate.

Distribuzione verticale della temperatura e della salinità
nel golfo di Aden

Fig.6

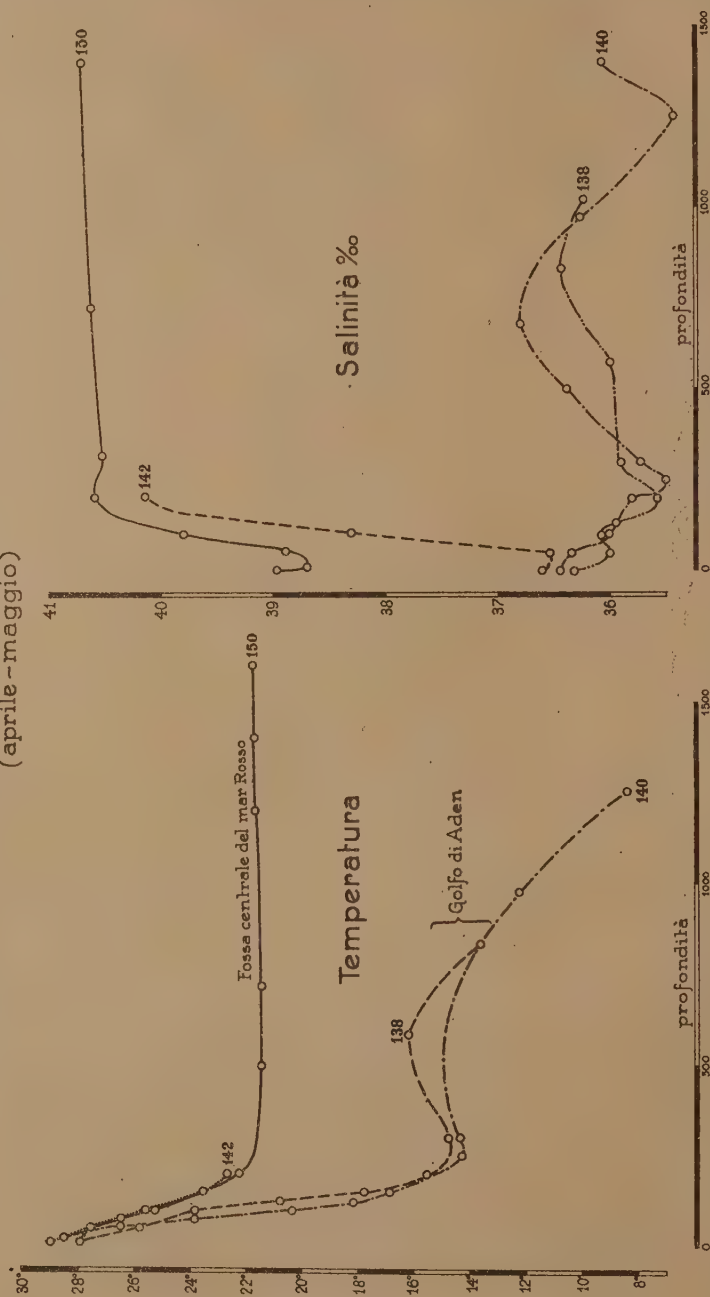


Possiamo dunque fare questa prima constatazione: *L'azione riscaldante delle acque calde, che dal mar Rosso si riversano nel contiguo golfo di Aden, è discontinua; a distanza di oltre 20 miglia da Perim si trova talora uno strato caldo a quote inferiori ad almeno 150 m.; altre volte invece tale strato viene a mancare. Quando si presenta la falda acqua calda la temperatura degli strati profondi può elevarsi, nelle zone prossime a Perim (141), sino oltre 22°; a distanza maggiore tale temperatura viene attenuata (121).*

§. 26 — Risultati affini si trovano nella stratificazione salina, per quanto l'andamento del fenomeno appaia più complesso di quello termico. Nei grafici della Fig. 6 si osservano mutevoli andamenti negli strati sino a 150 m., a seconda delle fasi delle correnti; oltre 150 m. le tre stazioni 75, 76 e 122, che presentano decrescenza termica sino al fondo, hanno salinità quasi stazionaria al variare della quota; solo la 75 ha un lieve incremento presso il fondo.

Fig. 7

Distribuzione verticale della temperatura e della salinità (aprile-maggio)



Invece le due stazioni 141 e 121, in cui si presenta lo strato di acque calde, hanno una salinità rapidamente crescente verso il basso; l'aumento è massimo nella Staz. 141, che ha contemporaneamente il massimo riscaldamento. A 300 m., ove l'acqua raggiunge 22°, la salinità è prossima a 39 ‰; valore dell'ordine di quelli proprii degli strati profondi del mar Rosso meridionale. Come dall'esame delle temperature, così quello della salinità, risulta che la falda acquea calda e salsa degli strati profondi deriva da acque del mar Rosso.

Le Staz. 138 e 140 offrono modo di constatare che la falda ora considerata è ancora nettamente riconoscibile a centinaia di miglia lontano da Perim. La Fig. 7 rappresenta le temperature e le salinità di queste due stazioni una delle quali è a Sud di Aden, l'altra a Sud-Est (Tav. 1). Lo strato dei minimi termici è qui spostato fra 250 e 300 m.; inferiormente, in entrambe le stazioni, appare un incremento termico, più sentito nella Staz. 138, ove si arriva a 16°, e meno nella stazione più lontana 140, in cui si sale a un massimo di 15°; questi massimi si presentano fra 500-600 m.; in seguito la temperatura decresce, prima assai lentamente, poi in modo più rapido oltre i 1000 m.

La salinità presenta analoghe anomalie; decresce dalla superficie sino verso lo strato dei minimi termici (200-250 m.); in tutta la zona dello strato anormalmente caldo si ha salinità aumentata, con massimi verso 700-800 m.; segue una lenta discesa nei valori di S; oltre 1000 m. si passa a salinità prossime a 36 ‰.

La Staz. 140 presenta un'altra anomalia anche oltre 1200 m., ove S risale verso 36 ‰ a 1400 m.

Mentre l'anomalia termica è maggiore nella Staz. 138, quella alina è invece più elevata nella stazione più lontana 140; in questa S raggiunge il massimo di 36.8 ‰; nella prima 36.4.

Una stazione compiuta dalla « Valdivia » (Staz. 279) in sito più lontano ancora da Perim, nei pressi del 47° meridiano, diede un massimo termico di 14° a 600 m.; valore che si accorda coi nostri, tenuto conto del raffreddamento crescente a maggiore distanza.

Anche la rapida decrescenza termica oltre 1000 m., con 8°.4 a 1250 m., si accorda colle osservazioni della « Valdivia »; tale temperatura è tuttavia maggiore ancora di quella propria dell'Indiano; il mare Arabico e l'Indiano cominciano ad avere temperature eguali, a parità di quota, solo oltre 3000 m.; lo strato acqueo avente temperature alterate per influenze del mar Rosso si estende sino ad enormi profondità.

§. 27 — Per facilitare i confronti fra il régime termico-alino dell'Indiano, quello del golfo di Aden e quello del mar Rosso, riuniamo nelle tabelle seguenti alcuni dati relativi alle acque interne.

I dati relativi all'Indiano sono quelli adottati dallo Schott ⁽¹⁾. Per il mare Arabico ci serviamo dei dati di due stazioni della « Valdivia » e della « Vitiaz » (Ammiraglio Makaroff).

(1) Wiss. Ergeb. der Deutschen Tiefsee Exped. auf dem Dampfer « Valdivia » 1898-99 - I Band: Ocean. und mar. Meteor. von Dr. G. Schott, Jena, 1902.

Temperatura delle acque interne nei bacini adiacenti a Bab-el-Mandeb (gradi)

Profondità	Mar Rosso		Mare Arabico			Oceano Indiano (G. Bengala)	Anomalie Termiche del Mare Arabico	
	Bacino principale	Adiac. Perim	SE di Perim	Lat. 12 Long. 45	Lat. 12 Long. 47			
				1	2	3	1-3	2-3
150	(*)	(*)	(**)	17.5	18.5	17	+ 0.5	+ 1.5
200	(*)	(*)	(**)	16	15.7	14	2.0	1.7
400	21.58	—	(**)	15	13.5	10.5	4.5	3.0
600	21.56	—	—	16	12.5	9.5	6.5	3.0
800	21.58	—	—	14	11.5	8.5	5.5	3.0
1000	21.62	—	—	12	9.5	7.0	5.0	2.5
1500	21.70	—	—	—	6.0	4.5	—	1.5
2000	21.80	—	—	—	4.5	3.5	—	1.0
3000	—	—	—	—	2.9	2.5	—	0.4

(*) *Temperatura variabile col sito, colla stagione e colle correnti; il limite superiore è rappresentato dalle temperature superficiali (§. 9); il limite inferiore è dato dalle temperature degli strati sottostanti; nel bacino contiguo a Perim questo limite non scende sotto 22°.7.*

(**) *Temperature variabili col sito, colla stagione e colle correnti; il limite superiore è rappresentato dalle temperature superficiali dello stretto di Bab-el-Mandeb; quello inferiore dalle temperature oceaniche di pari quota.*

Salinità media delle acque nei bacini adiacenti a Bab-el-Mandeb (S in ‰)

Profondità (metri)	Mar Rosso		Mare Arabico			Oceano Indiano (Equat.)	Anomalie della salinità nel Mare Arabico	
	Bacino principale	Adiac. Perim	SE di Perim	Lat. 12° long. 45°-46°	Lat. 9°-12° long. 47°-54°			
				1	2	3	1-3	2-3
0-100	40.4-36.5	37-36	37-35	36.5-36	36.1-35.3	35-34	1.5	1.1
100-200	40.5-39.0	40-36	40-35.5	36-35.5	—	34.5	1.5	—
200-600	40.6-40.0	—	40-35.5	36.8-35.5	—	34.6	2.2	—
600-1000	40.7-40.4	—	—	36.8-36.2	—	34.5	2.3	—
1000-1500	40.7-40.4	—	—	36.1-35.4	—	34.4	1.7	—
1500-2000	40.7-40.5	—	—	—	38.5-35.4	34.4	—	4.1
> 2000	40.7-40.5	—	—	—	35.4	34.7	—	0.7

§. 28 — Per rendere evidente il contrasto fra l'andamento dei fenomeni nel mar Rosso e nel mare Arabico, nella Fig. 7, accanto ai grafici delle Staz. 138-140, sono dati anche i grafici della stazione 150, che rispecchia le forme tipiche delle curve termiche e saline del mar Rosso centrale, e della 142, che rappresenta una delle forme più notevoli che si possano incontrare nel bacino meridionale a nord di Perim. Le quattro stazioni della Fig. 7 cadono in uno stesso mese (maggio).

Dalle tabelle esposte e dai grafici si possono trarre queste conclusioni generali:

a) *Il mar Rosso ha caratteri tipici di acque mediterranee*; a una stratificazione anatermica succede, dopo uno strato di minimi termici verso 500 m., una distribuzione catatermica. La salinità cresce verso il basso, prima rapidamente, poi debolmente. *Nel golfo di Aden si fa passaggio a condizioni di tipo oceanico*, con temperatura sempre decrescente verso il basso (salvo le perturbazioni, di cui al §. 25).

b) *L'azione delle acque scorrenti dall'oceano al mar Rosso è sentita direttamente solo negli strati superiori di questo mare*; quella delle acque uscenti dal mar Rosso al golfo di Aden determina incrementi di temperatura e di salinità in strati via via più profondi, col crescere della distanza da Perim.

c) Nei prospetti precedenti la temperatura del mare Arabico è messa a confronto con quella della parte dell'oceano Indiano avente analoghe condizioni di latitudine, cioè il golfo di Bengala; per la salinità sembra invece più opportuno riferirsi alle zone equatoriali contigue. Chiamando *anomalie* le differenze esistenti fra il mare Arabico e le accennate zone oceaniche, si constata dalle ultime due colonne dei prospetti stessi che tali anomalie, sia per la temperatura, come per la salinità, sono sempre positive.

d) *Le anomalie termiche si rendono già sensibili a 150 m., crescono negli strati sottostanti, presentano massimi verso 600 m., e decrescono in seguito, ma sono ancora apprezzabili a 3000 m. di profondità*. Le anomalie sono massime nelle vicinanze di Perim, ove raggiungono valori di 10°-12° in inverno, e valori proporzionalmente maggiori in estate; decrescono a distanze maggiori, presentando ancora massimi di oltre 6° alla longitudine di 45°, e di 3° alla longitudine di 47°.

Anomalie maggiori di quelle rappresentate dalla legge di decrescenza ora accennata furono trovate dal Shortland ⁽¹⁾ fra Khuria Muria e Bombay; ma tali dati non sembrano attendibili.

e) Può interessare, a titolo di confronto, ricordare dal citato volume della « Valdivia » (pag. 186) il seguente prospetto delle anomalie determinate dall'efflusso di acque mediterranee nel contiguo bacino atlantico. La zona anomala si estende sino al golfo di Biscaglia, a Madera e alle Canarie; essa presenta queste caratteristiche *medie* (in gradi):

Quote	Temperature nelle adiacenze di Gibilterra	Temperature al largo nell'Atlantico	Anomalie
m.	(1)	(2)	(1) - (2)
600	11.5	10.5	1.0
800	11.2	8.5	2.7
1000	9.3	7.7	1.6
1500	6.1	4.8	1.3
2000	4.2	3.8	0.4

(1) Prestwich - Phil. Trans, R. S. London, 1875, pag. 642.

E' chiaro che *rispetto all'Atlantico il mare Arabico presenta anomalie maggiori ed estese ad uno strato acqueo assai più profondo*; il contrasto di condizioni fra mar Rosso e Indiano è infatti assai maggiore che fra Mediterraneo e Atlantico.

f) Le anomalie della salinità presentano pure valori crescenti verso il basso, sino ad un massimo che è di circa 2.3‰ , a 800 m. di profondità, nella zona a lat. di 12° e long. fra 46° - 47° . Inferiormente il valore decresce verso il fondo.

La falda di acque salse si inabissa gradualmente al crescere della distanza da Perim, conservando un elevato tenore salino. Troviamo così $S = 36.44$ a 830 m. nella Staz. 138; $S = 36.83$ a 640 m. nella Staz. 140; secondo la « Valdivia » $S = 38.5$ a 1840 m. a distanza maggiore (long. 47°); verso 54° di long. si passa a valori di circa 35.4‰ , che sono ancora maggiori di quelli proprii dell'Indiano.

Il valore $S = 38.47$ trovato dal chimico della « Valdivia » alla quota di 1870 m., non essendo appoggiato da altre determinazioni, fu dal Krümmel (I Vol., pag. 341) considerato come poco probabile; nel sito stesso si avrebbe infatti una debole anomalia termica di fronte a una enorme anomalia salina (4.1‰). Ma l'aumento alino da noi trovato fra le Staz. 138-140 e l'inversione che si osserva nello strato di fondo della Staz. 140, danno un certo appoggio al dato della « Valdivia ». La salinità originaria delle acque calde e salse che si incuneano nelle masse oceaniche sembra quindi essere un carattere che si conserva ancora in modo ben distinto anche quando la temperatura abbia già raggiunto l'equilibrio coll'ambiente.

g) *Nelle immediate adiacenze di Perim non esistono condizioni stazionarie nè a sud nel mare Arabico, nè a nord nel mar Rosso. Temperature e salinità sono elementi fluttuanti fortemente col ritmo delle correnti.* Il limite superiore delle variazioni termiche è rappresentato dalle temperature stagionali degli strati superiori; quello inferiore, anche in regime invernale non scende sotto $22^{\circ}.74$ (minimo osservato nella stazione quindicinale 120 alla quota m. 170). Il valore di $21^{\circ}.5$, attribuito nei testi alle temperature effluenti dal mar Rosso, è del tutto errato.

Per la salinità i valori estremi osservati a sud di Perim sono di 35.5‰ (acque provenienti dall'Indiano) e circa 40‰ (acque effluite dagli strati di fondo del mar Rosso). Queste osservazioni danno ragione delle discordanze trovate dagli esploratori nelle misure compiute nei pressi degli stretti di Babel-Mandeb.

LE VARIAZIONI TERMICO-ALINE DIPENDENTI DAL RITMO DELLE CORRENTI

§. 29 — Abbiamo più volte rilevato che le proprietà delle acque sono fortemente mutevoli col tempo, in uno stesso sito, e che queste variazioni appaiono strettamente legate ai ritmi delle correnti stagionali di deriva e delle alterne correnti di marea.

Esaminiamo ora i dati che le nostre misure offrono su tale argomento. La serie quindicinale di Bab-el-Mandeb, per i fondali rilevanti (oltre 170 m.), e per la lunga durata, costituisce la nostra base principale per l'analisi delle relazioni fra le variazioni termico-aline e l'andamento delle correnti.

Rinviamo alla I^a Parte di questa relazione per le notizie relative al regime dinamico delle acque. Qui ci limitiamo a ricordare che nell'epoca della Staz. 120 (19 marzo-3 aprile) si è tuttora in pieno regime di monsoni invernali; negli strati superiori entra nel mar Rosso un flusso continuo di acque oceaniche, con velocità che è massima in superficie e decrescente gradualmente negli strati sottostanti; sul fondo e negli strati prossimi scorre una opposta corrente, che dal mar Rosso va al mare Arabico, ha velocità che sono massime presso il fondo, e decrescono colla distanza da esso. Presso lo strato di 100 m. non vi è flusso permanente di deriva (strato neutro). Ai flussi progressivi si aggiunge, a tutte le quote, una corrente alterna di marea, rappresentata da armonici di tipo misto fra semidiurno e diurno; verso il fondo sono relativamente più rilevanti i termici diurni e quindi sono molto accentuate le disuguaglianze diurne. I massimi valori delle correnti di marea sono dell'ordine dei massimi valori delle correnti progressive, in superficie e al fondo. Conseguenza che in superficie la corrente effettiva, somma dei termini armonici e della corrente progressiva, generalmente non subisce inversioni, ma solo pulsazioni nei valori assoluti della velocità; la corrente risulta sempre rivolta verso l'interno del mar Rosso; al fondo prevale corrente uscente, e solo nella fase della massima corrente di marea entrante si ha inversione (corrente entrante), per qualche ora, una volta al giorno.

Nello strato neutro, verso 100 m. di profondità, si ha corrente alterna di pura marea.

Nell'epoca della Staz. 120 le temperature degli strati superiori oscillano attorno a 26°, presentando variazioni ristrette, per il fatto che si tratta sempre di acque oceaniche entranti nel mar Rosso; i rimescolamenti con acque più fredde emergenti da strati profondi sono appena sensibili.

La salinità negli strati superficiali subisce lievi oscillazioni.

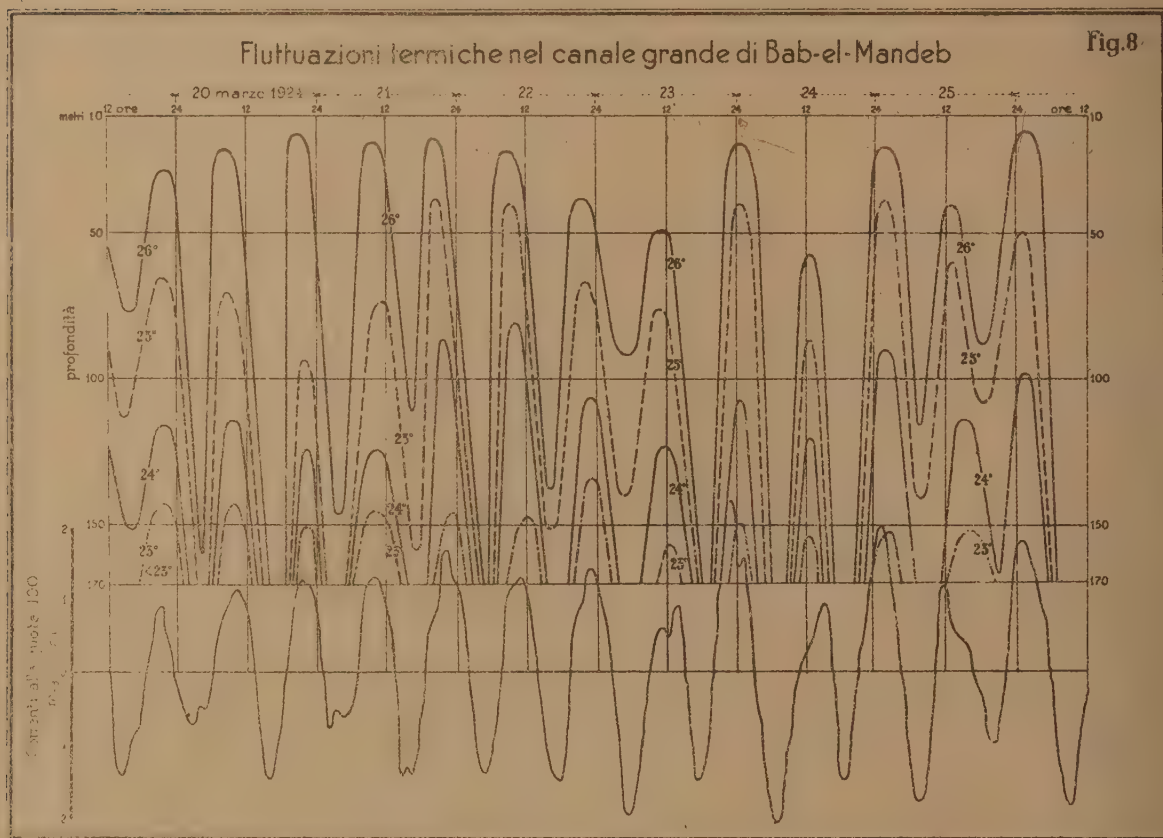
Anche gli strati percorsi da corrente di deriva entrante nel mar Rosso, sino verso 100 m., non presentano variazioni molto elevate nè nella temperatura, nè nella salinità delle acque. Ma sotto 100 m. le escursioni termiche e aline aumentano rapidamente e assumono massimi valori presso il fondo, presentando ora proprietà di acque profonde, ed ora i caratteri stessi delle acque superficiali. Indichiamo nel seguente prospetto gli estremi valori osservati nel corso della stazione 120.

Valori estremi osservati (Staz. 120)

Quota (m.)	Temperatura (gradi)	Salinità ‰
0	26.0 - 27.77	36.15 - 36.58
100	24.20 - 27.16	36.47 - 37.05
170	22.74 - 27.13	36.18 - 40.01

§. 30 — Nelle Figg. 8-9 sono date alcune figurazioni dei dati osservati. Per rendere agevole i confronti sono riportati anche i grafici relativi alle correnti misurate alla quota di 100 m.; nella Fig. 10, riguardante i dati di

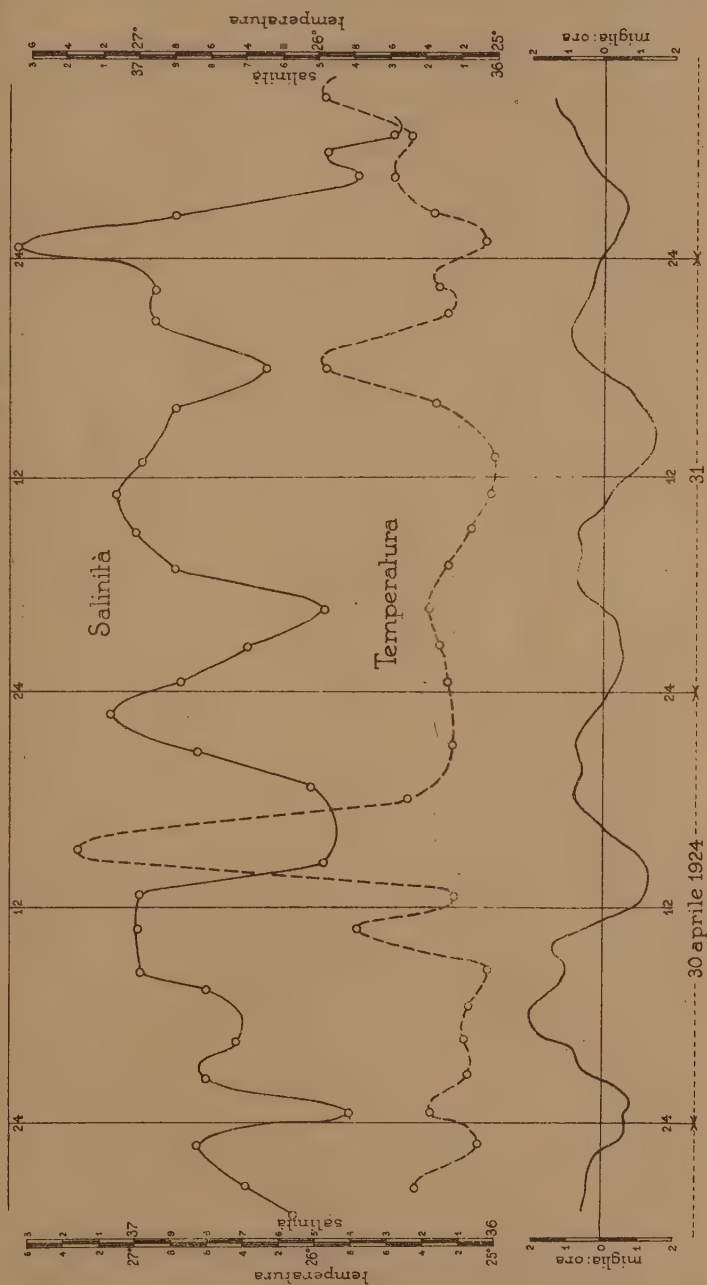
fondo, è dato anche il grafico delle correnti di fondo. Per i riferimenti abbiamo scelto la curva di corrente alla quota di m. 100, per la ragione che si tratta di corrente di pura marea, essendo ivi nulla la corrente progressiva nell'epoca delle misure; vedremo che i fenomeni sono appunto caratterizzati, in tutti gli strati, da variazioni che corrispondono alla corrente di marea; la curva di corrente di m. 100 si presta quindi meglio di quella relativa ad altre quote per riconoscere la natura delle fluttuazioni termico-aline.



La Fig. 8 mette in straordinaria evidenza uno degli aspetti tipici dei fenomeni. Le ascisse rappresentano il tempo di osservazione; le ordinate le quote a cui furono fatte le osservazioni; ogni osservazione viene riferita alle due coordinate quota e tempo, e viene indicata sulla figura col numero misurato; i numeri eguali sono congiunti da una stessa linea (linea isopleta). Sono tracciate, per evitare complicazioni, le sole isoplete corrispondenti alle temperature di 26, 25, 24 e 23 gradi. Le aree sopra l'isopleta 26° figurano le quote e i momenti in cui la temperatura era superiore a 26°; quelle sotto l'isopleta di 23° figurano analogamente zone e intervalli con temperature minori di tale valore (maggiori però sempre di 22° 74). Fra linee successive si hanno valori intermedi fra quelli indicati sulle linee stesse.

Fig. 9

Staz. 120 - Fluttuazioni della salinità e della temperatura alla quota m. 100



Ora appare in modo chiaro che quando la corrente di marea è entrante nel mar Rosso (archi superiori nel grafico delle correnti), tutte le isoplete inferiori sono spostate in alto; vi è un generale raffreddamento, sentito in modo ben distinto sino verso 50 m., e in modo assai cospicuo negli strati di fondo; quando la corrente è uscente dal mar Rosso (archi inferiori del grafico di corrente), tutte le isoplete discendono in basso, e in simili casi si giunge ad avere omotermia in tutta la massa d'acqua; le acque degli strati medi e di fondo assumono allora le temperature degli strati superiori, e persino quelle stesse delle acque superficiali.

Il fenomeno avviene con forme non sempre eguali in pari condizioni dinamiche; si hanno irregolarità più o meno sviluppate, le quali non compaiono in modo completo nella Fig. 8, che ha valore puramente schematico; ma l'affinità fra l'andamento delle curve di corrente e quello delle curve termiche è pur sempre distintissima. Perfino le disuguaglianze diurne delle correnti trovano talora riscontro in analoghe disuguaglianze diurne nei grafici termici.

Possiamo trarre questa conclusione:

Le variazioni termiche seguono un andamento generalmente affine al ritmo delle correnti di sola marea; quando la corrente di marea è entrante nel mar Rosso vi è un ciclo di minimi termici; quando è uscente un intervallo di massimi.

L'ampiezza delle fluttuazioni cresce fra superficie e fondo, ove i minimi sembrano avere un limite stazionario ($22^{\circ}.7$), mentre i massimi hanno per limite la temperatura superficiale all'epoca che si considera.

§. 31 — Nel canale di Bab-el-Mandeb le alterazioni nelle proprietà delle acque, dipendenti dalle correnti, sono fortemente sviluppate solo negli strati profondi. Allo scopo di analizzare il fenomeno con serie estese di dati furono compiute due successioni di determinazioni, a brevi intervalli, alle quote di m. 100 e 170; l'intensivo lavoro richiesto dalle misure di corrente, e l'impossibilità di operare simultaneamente a quote profonde con più apparecchi (i cavi di sospensione facilmente si attorcigliano fra loro), non consentirono di estendere tali serie a tutta la durata della stazione.

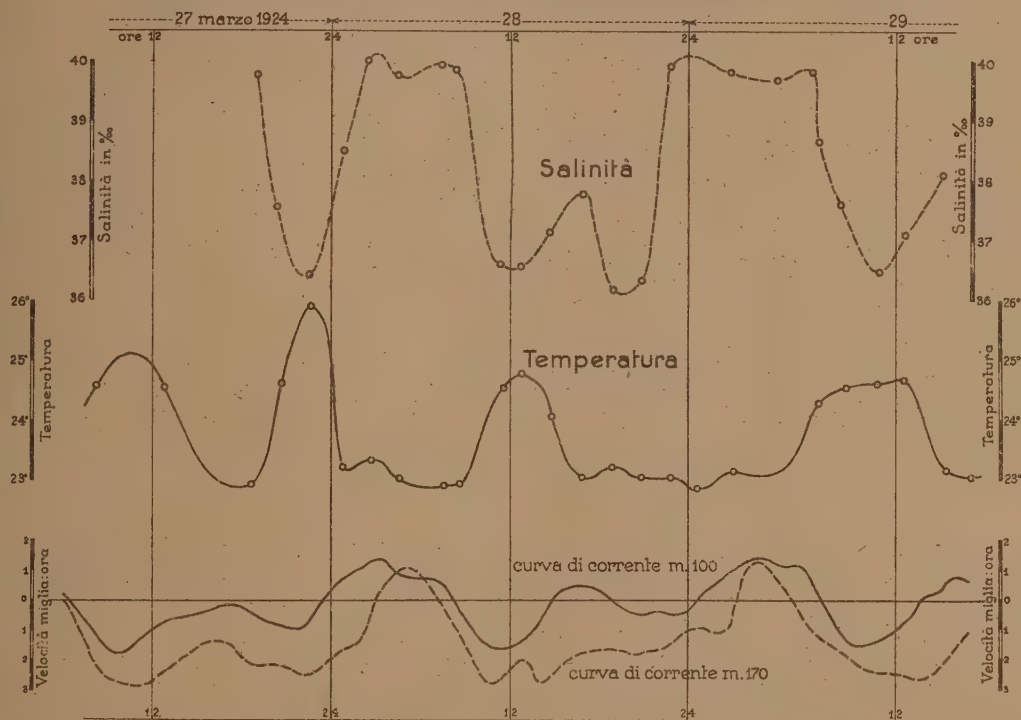
Nella Fig. 9 è rappresentato l'andamento della temperatura, della salinità e delle correnti alla quota di m. 100, nei giorni 27, 28 e 29 marzo. Si rileva che le curve termiche presentano un'oscillazione maggiore di quelle trovate nel grafico della Fig. 8, per una eccezionale salita termometrica sino a oltre 27° ; si hanno pure irregolarità più o meno notevoli; ma in complesso permane ancora il fatto già rilevato, che la temperatura sale quando la corrente (che qui è di pura marea) è uscente; decresce quando la corrente è entrante; *la curva termica presenta un sistematico ritardo di fase, che raggiunge anche da 2 a 4 ore*; per cui i massimi e i minimi termici si hanno verso la fase finale delle correnti uscenti, o rispettivamente entranti.

Maggiore regolarità presentano le curve della salinità: quando la corrente è uscente, e la temperatura cresce, la salinità diminuisce sino ad assumere valori proprii degli strati superiori; quando la corrente entra, e la temperatura diminuisce, la salinità cresce sino raggiungere valori proprii

di acque di strati profondi. Le curve termiche e saline sono perciò in piena opposizione di fase e concordano nell'indicare che le acque uscenti sono caratterizzate da proprietà di acque di strati superficiali; quelle entranti da proprietà di acque profonde.

Staz. 120
Fluttuazioni della salinità e della temperatura alla quota m. 170

Fig. 10



A 170 m. (Fig. 10) i fenomeni descritti si presentano col massimo sviluppo e sono legati ancora al ritmo delle correnti di pura marea, quali si hanno alla quota 100, non all'andamento della corrente effettiva di fondo. Si hanno infatti ampie fluttuazioni conformi alle leggi rilevate, anche quando le correnti effettive di fondo non presentano inversioni, purchè l'inversione avvenga negli strati medii del canale.

Si vede che le temperature oscillano qui fra $22^{\circ}.7$ e i valori termici superficiali; le salinità variano in senso opposto, fra oltre 40‰ , valore tipico di acque profonde del bacino meridionale del mar Rosso, e minimi prossimi a 36‰ .

§. 32 — Queste constatazioni portano a riconoscere alcuni aspetti importanti delle circolazioni delle acque nel canale di Bab-el-Mandeb e nei bacini adiacenti. Esse dicono infatti che non si tratta di movimenti puramente advettivi

(scorrimenti orizzontali), ma di spostamenti convettivi, i quali hanno una funzione essenziale nel regime di quelle acque.

Appare intanto in modo indubbio che *durante la massima corrente uscente dal mar Rosso le acque degli strati superiori subiscono una graduale immersione, così che la corrente risulta costituita prevalentemente di acque calde e poco salse di strati superficiali.*

Durante il flusso massimo di marea entrante; sino verso 100 m. prevalgono scorrimenti orizzontali, e si mantiene stratificazione analoga a quella esistente nel contiguo bacino del mare Arabico; in parte si tratta di acque rimescolate con quelle effluite del mar Rosso, e si trova quindi un aumento nella concentrazione salina. Sotto 100 m. può aversi allora corrente entrante o uscente; in entrambi i casi si tratta di correnti deboli, che portano acque fredde e salse. Se si ha corrente uscente i fatti rilevati dicono che si tratta di acque provenienti da livelli pari, o più bassi, del bacino contiguo del mar Rosso; quando invece la corrente è entrante bisogna ammettere che rifluiscono al mar Rosso, con caratteri poco alterati, le stesse acque già uscite da questo mare verso il golfo di Aden. Ricordiamo che questa ultima fase di corrente si presenta normalmente una sola volta al giorno, nell'epoca invernale, per intervallo non maggiore di 2-3 ore, e con deboli correnti; nel riflusso di acque salse verso il mar Rosso si deve pure ammettere che si presentino rilevanti spostamenti convettivi, che eleverebbero le salse acque, già discese in strati bassi al mare Arabico, sino al sommo della sella di Bab-el-Mandeb.

Diamo nel seguente prospetto un quadro schematico dello stato delle acque e delle correnti nelle fasi di massime e di minime *correnti di marea*; nelle fasi di transizione si hanno condizioni intermedie, con moti interni vorticosi e forti rimescolamenti. Nella fig. 11 diamo pure una schematica figurazione dei moti lungo una sezione attraverso il canale di Bab-el-Mandeb, quale è suggerita dal complesso delle misure di corrente e delle determinazioni termico-aline nell'epoca dei *monsoni invernali*.

Condizioni fisiche e dinamiche delle acque nel canale di Bab-el-Mandeb.

1°) Durante la fase della massima corrente di marea uscente.

Strato	Corrente effettiva	Temperatura	Salinità	Movimenti
Superficiale	entrante min.	—	—	advettivi
neutro (100 m.)	uscente mass.	massima	minima	convettivi discendenti
profondo (130-170 m.)	uscente mass.	massima	minima	dalla superficie al fondo

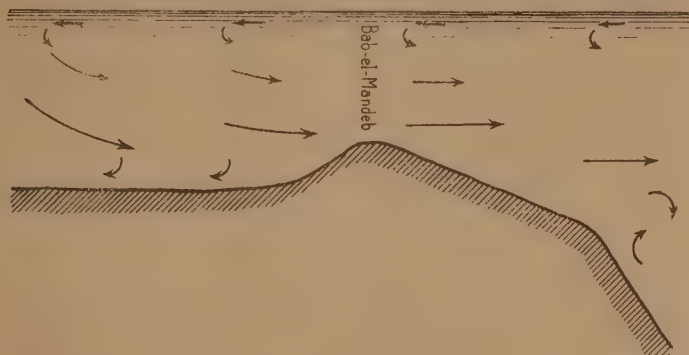
2°) Durante la fase della massima corrente di marea entrante.

Strato	Corrente effettiva	Temperatura	Salinità	Movimenti
Superficiale	entrante mass.	—	—	advettivi
Neutro (100 m.)	entrante mass.	minima	massima	convettivi ascendenti
Profondo (130-170 m.)	entrante debole o	minima	massima	
	uscente min.	minima	massima	

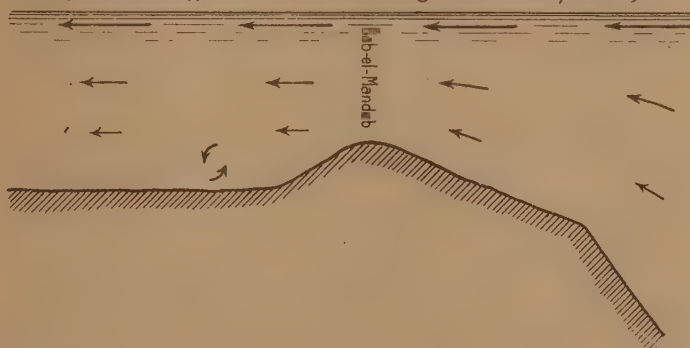
Fig.11

Schema delle distribuzioni delle correnti nei pressi di Bab-el-Mandeb

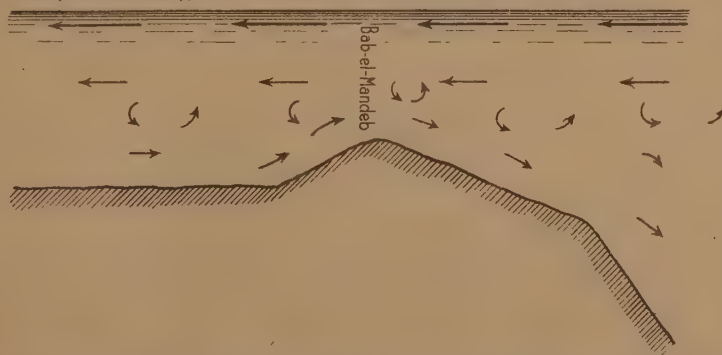
1. Nella fase della massima corrente di marea uscente



2. Nella fase della massima corrente di marea entrante
(corrente effettiva entrante negli strati di fondo)



3. Nella fase della massima corrente di marea entrante
(corrente effettiva uscente negli strati di fondo)



§. 33 — I risultati ottenuti nell'esame delle condizioni delle acque fluenti attraverso il canale grande di Bab-el-Mandeb consentono di chiarire le complicate distribuzioni termico-aline che abbiamo constatato nei bacini marini adiacenti.

Nel mar Rosso fra le Hanish e Perim si è osservato (§. 23) che, in certe condizioni, lungo tutta la verticale si ha una stratificazione omotermica e omoalina, con valori tipici di acque superficiali. La stessa condizione si incontra a Bab-el-Mandeb, quando la corrente di marea è uscente. I moti convettivi discendenti, che danno origine a questa stratificazione, prendono dunque origine subito a sud delle isole Hanish, e sono già sviluppati nella zona centrale della fossa fra Assab e Mokha, nel sito della Staz. 123. Dalle tavole delle correnti si rileva che l'epoca della Staz. 123 (5 aprile 1924, giorno della luna 0,5) cade in fase di prevalenti correnti scendenti; la stessa condizione si verifica per le stazioni che hanno analogo comportamento (Staz. 73, 78). Altre volte si ha invece una regolare stratificazione anatermica e catoalina, come a Bab-el-Mandeb durante il flusso della corrente entrante. Nelle Staz. 142 e 86, che presentano tali condizioni in modo assai distinto, siamo in fase di corrente di marea entrante.

Concludiamo quindi che *le alternative termico-aline constatate nel canale di Bab-el-Mandeb non sono specifiche per tale settore, ma valgono prossimamente per il contiguo bacino del mar Rosso, sino a sud dello sbarramento formato dalle isole Hanish e Gebel Zucur.*

§. 34 — A Sud di Perim possiamo fare analoghe constatazioni. Anzi tutto la presenza di una falda di acque profonde, aventi caratteri simili a quelli delle acque del contiguo bacino del mar Rosso, è un fenomeno *intermittente* (§. 25) entro un certo raggio attorno a Perim; le intermittenze dipendono dalle alternative delle correnti; non abbiamo però dati sufficienti per chiarire il fenomeno.

Le temperatura delle acque effluite dal mar Rosso si equilibrano, con facilità maggiore che non la salsedine, colle condizioni esistenti nelle acque del mare Arabico (Fig. 6).

Abbiamo visto (§§. 26-28) che la falda di acque calde e salse, effluite dal mar Rosso, si espande nel mare Arabico e si affonda gradualmente a distanze crescenti da Perim; ed abbiamo pure precisato le anomalie termiche e saline che si hanno in tale falda rispetto agli strati oceanici di pari quota.

§. 35 — Le fluttuazioni termico-aline nella valle di Bab-el-Mandeb hanno una certa corrispondenza con quelle che abbiamo messo in rilievo nelle crociere compiute nello stretto di Messina a bordo della « Marsigli ».

In questa via marina l'ampiezza delle fluttuazioni saline è molto limitata, date le condizioni poco diverse che la salinità presenta nei due mari Jonio e Tirreno congiunti dallo stretto; la temperatura presenta invece oscillazioni molto più ampie che non a Bab-el-Mandeb. Il meccanismo dei fenomeni è tuttavia assai diverso nei due casi. A Messina le correnti progressive hanno poca importanza di fronte alle correnti di marea, almeno nelle anguste sezioni della parte nord dello stretto, ove i moti delle acque hanno analogia di andamento in tutta la sezione; ogni inversione di corrente porta, nei caratteri delle

acque, variazioni che sono massime negli strati superiori, minime in quelli di fondo; si hanno caratteri conformi a quelli di acque tirreniche di pari quota nel passaggio della corrente scendente dal Tirreno al Jonio; si presentano invece proprietà di acque abissali nel flusso della montante dal Jonio al Tirreno, perchè tale corrente è accompagnata da moti convettivi assai forti ascendenti dal fondo alla superficie.

Nel mar Rosso le alternative variazioni termico-aline interessano principalmente le acque di strati medi e profondi, sono legate al ritmo delle correnti di sola marea, e si presentano quindi senza che in superficie e al fondo, avvengano effettive inversioni di moto; i moti convettivi che producono le maggiori alterazioni sono quelli discendenti dalla superficie verso il fondo, durante il flusso della corrente uscente dal mar Rosso; il flusso opposto non determina moti convettivi rilevanti che negli strati più profondi, ove rifluiscono acque che già erano effluite all'esterno del mar Rosso.

Nell'epoca dei monsoni estivi avviene una graduale estinzione e poi l'inversione della corrente progressiva entrante nel mar Rosso attraverso gli strati superiori. Tutta la circolazione delle correnti e controcorrenti deve allora risultare profondamente alterata, e anche il regime fisico delle acque deve presentare caratteristiche diverse da quelle constatate per l'epoca dei monsoni invernali. Ma finora non si possiedono determinazioni che possano servire di orientamento nella stima del tipo di regime che allora si stabilisce.

§. 36 — Dai dati della Staz. 120 risulta che solo negli strati profondi le oscillazioni termico-aline legate al ritmo delle correnti sono particolarmente rilevanti. In superficie e nei primi strati sottostanti tali fluttuazioni sono ristrette e meno regolari, perchè negli strati superiori transitano acque che conservano, senza gravi alterazioni, la stratificazione originaria e non subiscono rimescolamenti molto intensi colle acque sottostanti.

Questo fatto fa prevedere che i numerosi dati raccolti nelle stazioni all'ancora, da noi eseguite per misure di corrente, non possano portare notevoli contributi per lo studio delle variazioni nelle proprietà delle acque, trattandosi di stazioni limitate a fondali di poche decine di metri, quali erano normalmente possibili dato lo stato del vento e del mare, il grande dislocamento della « Magnaghi », e la potenza dei verricelli per la manovra delle ancore.

Ad esempio le due belle serie di misure, ognuna di 48 ore, nel canale piccolo di Bab-el-Mandeb, ove i fondali non superano 20 m., portano a queste sole constatazioni.

Nella Staz. 80, in dicembre, prevalgono condizioni di omotermia lungo la verticale; i valori estremi osservati sono i seguenti:

temperatura $25^{\circ}.11 - 26^{\circ}.11$

salinità $^{\circ}/_{00} 35^{\circ}.79 - 36^{\circ}.78$.

La massima salinità fu trovata nelle acque di massima temperatura; si tratta quindi di acque effluite dal mar Rosso. Ma se poniamo i dati osservati in relazione col ritmo delle correnti misurate, non appare nessuna relazione permanente; le fluttuazioni termico-aline sono molto irregolari e indicano l'esistenza di rimescolamenti fra acque artificiali dei due mari contigui.

Nella Staz. 119, in marzo, troviamo questi estremi:

temperatura $26^{\circ}.11 - 26^{\circ}.47$

salinità ‰ $36^{\circ}.35 - 36^{\circ}.82$.

E' evidente la variazione stagionale della temperatura, che appare sensibilmente cresciuta fra dicembre e marzo; nella salinità appare pure evidente un generale aumento.

Per gli altri caratteri dei dati osservati si devono fare conclusioni analoghe a quelle indicate per la Staz. 80.

Può tornare interessante confrontare gli estremi valori osservati nel canale piccolo, nella Staz. 119, con quelli rilevati subito dopo negli strati superficiali del canale grande nella Staz. 120. In quest'ultima stazione si ebbero questi estremi in superficie.

temperatura $26^{\circ}.0 - 27^{\circ}.77$

salinità ‰ $36^{\circ}.15 - 36^{\circ}.58$.

La salinità è lievemente minore che nel canale piccolo; la temperatura è maggiore, per il rapido incremento avvenuto all'inizio di aprile. In complesso sembra che le acque superficiali nel canale grande conservino con minori alterazioni i caratteri delle acque fluenti dal golfo di Aden verso il mar Rosso.

Non facciamo un esame particolareggiato dei dati rilevati nelle altre stazioni all'ancora; l'unica conclusione che si trarrebbe è quella ripetutamente indicata, che cioè temperature e salinità subiscono, oltre a mutazioni lente stagionali, anche alterazioni legate al ritmo delle correnti; ma nelle acque poco profonde delle zone costiere, ove cadono le stazioni eseguite, non si presentano relazioni semplici fra correnti e variazioni termico-aline; prevalgono fluttuazioni complesse, ristrette fra limiti prossimi, e irregolarità assai sviluppate in dipendenza dai rimescolamenti delle acque degli strati superiori.

Le conclusioni che abbiamo tratto dall'esame dei dati della Staz. 120 sembrano però tali da bastare esse sole per chiarire la natura e il ritmo delle fluttuazioni nei caratteri delle acque al variare delle correnti nel canale di Bab-el-Mandeb; esse valgono inoltre, come si è visto, per chiarire i più interessanti fenomeni osservati nei due bacini marini adiacenti.

IL CANALE SUD DI MASSAUA E LE ZONE COSTIERE DELLA DANCALIA

§. 37 — Nel corso dei lavori idrografici della « Magnaghi » nel canale Sud di Massaua vennero compiute numerose determinazioni di temperatura e di salinità. Le stazioni di misura cadono in siti ed in epoche imposti dai rilievi idrografici; non hanno quindi quel coordinamento che si dovrebbe stabilire in lavori talassografici; ma alcune conclusioni di notevole interesse vengono egualmente messe in rilievo dai dati raccolti.

Tutta la zona qui considerata si riferisce a mare profondo poche decine di metri. La massima profondità si trova nella fossa denominata Gubbet Soghra, a NW dell'Isola Dahlak Kebir, ove si raggiungono 150 m. Le località in cui furono eseguite le stazioni cadono talora in ancoraggi riparati dalle

correnti e dai venti, a ridosso di isole, o presso le coste continentali; altre volte sono invece situate nelle parte centrale del canale Sud, o in zone esterne ad esso; per confrontare i dati occorre perciò tenere conto delle condizioni particolari dei singoli siti. Tutti i canali fra le isole e la costa sono poi sede di correnti deboli, dovute in parte alle maree locali e in parte alle correnti generali di deriva, che scorrono da sud a nord nell'epoca dei monsoni invernali.

Nei canali e nelle zone costiere qui considerate le direzioni dei moti sono vincolate dalle condizioni morfologiche locali e determinano rimescolamenti, inversioni e talora condizioni di quasi completa omotermia e omoalinità lungo la verticale.

In prossimità delle terre è poi sentita fortemente l'oscillazione diurna della temperatura; osservazioni del mattino e del pomeriggio, eseguite nello stesso sito, indicano normalmente una escursione diurna di qualche decimo di grado. Ma il fenomeno è sempre molto perturbato da altri fattori e si troverebbero risultati assurdi ove le escursioni diurne fossero attribuite semplicemente al ciclo della radiazione diurna; l'azione delle alterne correnti determina rimescolamenti e alterazioni ben più rilevanti di quelle legate al periodo diurno solare.

I dati osservati servono principalmente per mettere in rilievo le differenze locali del regime termico e alino, le graduali variazioni nel corso delle stagioni, le ampiezze delle variazioni rapide dovute a cause dinamiche, e le anomalie dipendenti da influenze climatiche o morfologiche.

Nel seguente prospetto riassumiamo i valori estremi osservati nelle epoche e nelle stazioni indicate. Diamo normalmente i *dati superficiali*; negli strati sottostanti le temperature decrescono per lo più di qualche decimo di grado; le salinità sono invece più spesso crescenti verso il basso. I dati relativi ad acque interne sono seguiti, fra parentesi, dalla quota espressa in metri.

Per rendere più evidenti i contrasti fra le condizioni locali delle zone costiere e quelle prevalenti in alto mare, a latitudini corrispondenti, riportiamo, nella prima linea, le temperature medie mensili delle zone di alto mare fra le latitudini 16°-14°.

**Temperature e salinità estreme osservate nelle acque superficiali del canale Sud
di Massaua e lungo le coste dancale.**

T in gradi; S in ‰.

Lat.	Località e stazioni	Novembre		Dicembre-Gennaio		Febbraio		Aprile - Maggio	
		T	S	T	S	T	S	T	S
16°-14°	Zone di alto mare	27.4	38-36.5	25.9 25.0	37.5-36.5	25.4	37.5-36.5	27.4 29.3	37.5-36.5
15°40'	Dahlak (G. Entatu) 117					28.08 27.22	39.09 (20)		
15°40'	Dahlak (G. Soghra) 117 bis					28.90 26.69(100)	39.0 39.60(100)		
15°38'	Massaua 54, 41, 16	31.63 30.20				27.81			
15°30'	Shumma 110					26.90 26.70	38.80 38.69 (30)		
15°30'	Seil Amber-Aucan 66, 67, 68, 69	27.40 26.49	37.57 (10) 37.95 (18)						
15°10'	Adiuz, Houakil 56, 57, 63, 95, 109, 115	28.91 28.60	38.71			27.87 26.16			
15°5'	Umm es Sahrig 55, 58, 59, 62, 65, 71	29.00 26.10	38.55 (12)						
15°20' 15°	Ras Andadda Daramsas 60, 61, 64, 72, 94, 108, 111, 112, 130, 135	26.91 25.50	37.79 37.70	26.47 26.17	38.24	26.4 26.3		29.66 29.28 30.09 (15)	37.03 38.69 (10) 38.86 (20)
14°40'	Shab Shakhs 93, 125, 145			25.25 25.07	37.54 38.19 (30)			24.42 25.80 25.25 (60)	37.16 36.85
13°50'	Gebel Abayil Rakhmat 96, 105, 124			24.47 23.64	37.21 36.82			26.34 25.76 24.83 (40)	36.87 38.44 (40)
13°10'	Beilul 106, 136			24.46 24.37				27.48 27.07	36.74 37.73 (15)
12°40'	Ras Dumeira 83			26.00 25.60					35.8-36.2 35.8-36.6 (40)

§. 38 — I dati della precedente tabella portano a queste conclusioni:

a) *Le temperature e le salinità delle zone marine qui considerate sono molto influenzate da condizioni locali e possono presentare scarti notevoli sia da sito a sito, sia rispetto alle zone di alto mare.*

b) All'inizio di novembre, dal 3 al 7, nel porto di Massaua si trovano temperature fra $31^{\circ}.63$ e $30^{\circ}.20$ in superficie; fra $30^{\circ}.63$ e $30^{\circ}.15$ a 10 m. Sono valori superiori a quelli stessi massimi trovati in ottobre in pieno mare ($31^{\circ}.11$ nella Staz. 53).

Passando da Massaua al canale Sud si trova una rapida diminuzione di temperatura; la diminuzione è tale che ad Adiuz si hanno valori minori di 29° e nella parte meridionale del canale si scende persino sotto 27° . Di norma le massime temperature si hanno nelle zone riparate; le minime nella parte centrale del canale e presso le isole meridionali dell'arcipelago (Aucan, Seil Amber, Staz. 66-69).

Nel corso del mese la diminuzione delle temperature procede rapidissima. Nelle adiacenze di Umm es Sahrig, ove si avevano 29° a metà mese, alla fine si giunge a $26^{\circ}.10$. E' un trapasso inspiegabile per sole condizioni atmosferiche, ed è certo in relazione col deflusso delle fredde acque sospinte a nord dai monsoni invernali.

La minima temperatura osservata alla fine di novembre è di $25^{\circ}.50$ nella Staz. 72 (Ras Maurekh). Temperature di quest'ordine venivano misurate, due giorni dopo, nelle adiacenze di Perim (Staz. 73 e seguenti).

c) I mesi di dicembre e di gennaio segnano il definitivo passaggio alle minime temperature annuali; in alto mare, in gennaio, si ha la media di 25° . nell'interno del canale la temperatura si mantiene più elevata; al largo di Ras Andadda, alla fine di dicembre si avevano temperature fra $26^{\circ}.2$ e $26^{\circ}.5$.

Sulle coste aperte della Dancalia meridionale si presentano le temperature minime da noi osservate in tutto il mar Rosso; da Ras Shakhs sino verso As-sab, in tutto il mese di gennaio si trovarono temperature comprese fra 25° e 24° ; la zona più fredda è rappresentata dalla baia di Rakhmat, ove si trovò il minimo assoluto $23^{\circ}.64$ (Staz. 96, 5 gennaio). Questa striscia di acque fredde è caratteristica di questa zona costiera, e non trova riscontro nelle temperature delle zone costiere contigue; a nord infatti, come abbiamo rilevato, si hanno contemporaneamente temperature maggiori di 25° - 26° ; e a sud si hanno valori di $25^{\circ}.60$ - 26° al largo di Ras Dumeira (Staz. 82). Il fenomeno è locale, non dipende da afflussi di acque superficiali, e sembra debba quindi dipendere o da condizioni climatiche locali, o da emersioni di acque dagli strati interni.

d) Febbraio ha $25^{\circ}.4$ di temperatura media in alto mare; presenta invece temperature più elevate nel canale Sud; negli ancoraggi a nord della grande Dahlak il riscaldamento è già così rapido in febbraio che alla fine del mese si raggiungono 28° ; valori di oltre 27° si incontrano anche nel tranquillo specchio d'acqua di Adiuz, a metà mese. Verso la parte inferiore del canale le temperature crescono in modo conforme alle zone del mare aperto.

e) L'anomalia termica in difetto lungo le coste della Dancalia persiste tuttora in aprile e in maggio; all'inizio di aprile da Shab Shakhs a Rakhmat la temperatura oscilla ancora attorno a 26° , e negli strati inferiori (40 m.) scende sotto 25° . In maggio appena si arriva a 28° , e negli strati interni ai

25°.2. Invece nel canale Sud continua l'incremento termico già iniziatosi in febbraio e le temperature salgono molto più rapidamente che in mare aperto. *Nella parte media del canale, a metà aprile, già si superano i 29° e si toccano anche i 30°; in mare aperto si ha allora una media di 27°.4 in aprile e 29°.3 in maggio.*

f) *In generale il canale Sud di Massaua presenta dunque anomalie termiche in eccesso, rispetto alle zone centrali marine di pari latitudine; le anomalie, decrescono da Massaua verso la parte inferiore del canale, ove le condizioni sono progressivamente normali; prende inizio in seguito una striscia costiera, lungo la Dancalia, ove si hanno anomalie termiche in difetto. Verso Assab cessano queste anomalie e si hanno le condizioni generali esposte nel §. 23.* Le basse temperature lungo la Dancalia nell'epoca dei minimi invernali trovano riscontro nelle basse temperature che abbiamo osservato a Gebel Zucur (24°.36 - 24°.49 il 28 gennaio, Staz. 104). si ha invece un sensibile aumento verso la costa araba (24°.71 - 25°.72 a Khor Guleifakeh, il 23 gennaio Staz. 103).

g) Regime a sè presenta la fossa di Gubbet Soghra, che alla fine di febbraio già raggiunge 28°.90 in superficie e a 100 m. di profondità ha ancora 26°.9.

h) Tenendo presenti le notizie date nei §§. 17-22 sulla salinità delle acque di alto mare, si scorge che *nel canale sud di Massaua prevalgono salinità maggiori di quelle esistenti in mare aperto;* nei pressi della grande Dahlak, in febbraio, troviamo $S = 39 - 39.1$ in superficie e $S = 39.6$ a 100 m.; in zone di mare aperto, molto più a nord (sul 17° parallelo) si erano trovati invece valori fra 37.36 - 37.60 nell'ultima decade di gennaio (Staz. 99 e seg.). Quest'anomalia non ha nulla a che fare col fenomeno esaminato nei §§. 19-20. Il settore di Adiuz ha una salinità di 38.7, mentre nella zona di Aucan, che è sulla stessa sezione trasversale all'asse marino, ma è situata verso il mare libero, si ha appena 37.5, valore analogo a quello prevalente in pieno mare (37.48 a N di Gebel Teir, Staz. 91). Sino verso l'estremo meridionale del canale Sud si trovano valori di S superiori a 38 ‰; verso Daramsas si scende a valori fra 38 e 37; a Shab Shakhs e lungo la costa dancala sino a Beilul si hanno valori fra 37.5 e 36.7, a seconda della stagione e delle correnti momentanee.

La forte anomalia salina in eccesso è un fenomeno localizzato alla parte interna del canale di Massaua; sulle coste dancale, fuori del canale, si hanno condizioni poco diverse da quelle esistenti in mare aperto e sull'opposta sponda araba (§. 20).

i) *Nel canale di Massaua, come in tutto il mar Rosso, la salinità varia colla stagione; i minimi valori si osservano in primavera.*

Si hanno poi variazioni notevoli dipendenti dalle correnti, come nelle zone già considerate.

l) *In varie stazioni si incontrarono forti gradienti di salinità fra acque di diverso livello; in tali casi si tratta sempre di rapido aumento verso il basso; nella tavola sono indicate alcune determinazioni relative a strati profondi qualche decina di metri, appunto per mettere in rilievo il forte incremento fra la superficie e il fondo.*

m) *In complesso la zona marina compresa fra le coste continentali e la grande distesa delle isole e dei bassifondi delle Dahlak si presenta come un bacino a sè, avente caratteri termici e salini notevolmente diversi da quelli*

delle zone esterne all'arcipelago; prevalgono temperature e salinità più elevate; il passaggio da condizioni autunnali ad invernali avviene in ritardo, rispetto alle zone di alto mare, ma in modo più rapido; il passaggio da condizioni invernali a primaverili è invece anticipato e rapidissimo.

IL GOLFO E IL CANALE DI SUEZ

§. 39 — Nell'ottobre 1923 venne fatta una serie abbastanza estesa di stazioni con nave ancorata o alla deriva nel golfo di Suez; altre stazioni furono eseguite nel maggio 1924, durante il viaggio di ritorno. La « Pola » aveva esplorato questo golfo in altra epoca, in marzo. Come per il mar Rosso, così per il golfo di Suez il Luksch tracciò l'andamento delle isoaline col presupposto che si tratti di fenomeni stazionari, e diede eguale peso ai dati costieri e a quelli delle stazioni di alto mare; risultò qui pure una successione di isoaline ordinate con valori decrescenti da nord a sud, orientate con direzione prossima a quella dei meridiani. Analoga direzione presenterebbero le isoterme di marzo, le quali sarebbero ordinate con valori decrescenti da sud a nord, ma con temperature più elevate presso la costa del Sinai e più basse verso quella egiziana.

I nostri dati confermano la decrescenza graduale della salinità e l'aumento della temperatura da nord a sud, ma non confermano l'esistenza di permanenti differenze ai due lati dell'asse del golfo. Rendono evidenti invece le variazioni stagionali e le fluttuazioni brevi della salsedine, non riconosciute dalla « Pola »; dicono cioè che il regime delle isoaline e delle isoterme è figurato da quantità variabili di continuo, in ogni sito, entro centri limiti, e che solo alcuni caratteri generici restano quasi immutati.

Ci limitiamo qui a riassumere i lineamenti generali dei fenomeni quali risultano dai dati delle stazioni da 1 a 46 (ottobre), e da 157 a 163 (maggio-giugno).

§. 40 — **Salinità** - La distribuzione della salinità delle *acque di superficie*, nel mese di ottobre, può essere figurata schematicamente in questo modo: adiacenze del porto di Suez, $S = 43 \text{ ‰}$; da Suez alla trasversale per Ras Abu Zenima (lat. 29°), $S = 43.42 \text{ ‰}$; da Ras Abu Zenima alla trasversale per Tor (lat. $28^{\circ} 10'$), $S = 42.41 \text{ ‰}$; da Tor allo stretto di Giubal $S = 41.40 \text{ ‰}$.

Le isoaline caratteristiche 42 (Ras Abu Zenima) e 41 (Tor) sembrano avere andamento normale all'asse del golfo; le piccole differenze ai due lati dell'asse sono di ordine pari a quello delle fluttuazioni brevi, e non portano a riconoscere una salinità permanentemente maggiore a ovest e minore a est, negli strati superficiali.

La stessa distribuzione decrescente da nord a sud non è del tutto regolare e può subire inversioni notevoli, probabilmente di carattere transitorio. Ad esempio la Staz. 38, presso i banchi di Tor, ha salinità maggiore (41.88) di quella delle stazioni 29 (41.57), 28 (41.84), 44 (41.82) e 40 (41.86) situate molto più a nord e sullo stesso lato ovest dell'asse marino.

Quanto alla distribuzione verticale si constata la prevalenza di una forma catocalina (decrescente dal basso all'alto), con differenze fra superficie e fondo ristrette generalmente entro limiti di pochi decimi nel valore di S. Ma è assai

comune la presenza di condizioni quasi omoaline lungo la verticale; e si incontrano pure diversi esempi di salinità decrescente fra la superficie e il fondo (Staz. 18, 22, 24, 38, ecc.). Non mancano casi misti, con salinità crescenti sino a un certo punto, poi decrescenti, o viceversa. La distribuzione verticale, in questo golfo, appare come un elemento mutevole di continuo, fra certi limiti, al variare delle correnti.

Caratteristica è la stratificazione dicoalina che si osserva nelle due stazioni 46 e 157, nello stretto di Giubal; abbiamo:

Stazione 46, ottobre			Stazione 157, maggio		
m.	o	S‰ 40.30	m.	o	S‰ 40.06
	10	.01		10	.19
	50			50	.03
135		.55	100		.25
			300		.48
352		.48	345		.53
600		.59	600		.46
			950		.52
			1000		41.13

Nello stretto di Giubal lo strato di minima salinità, come avviene generalmente in mar Rosso, è cioè a qualche decina di metri sotto la superficie; la quota è variabile colla stagione. Anche i valori assoluti sono analoghi a quelli della parte settentrionale del mar Rosso, a tutte le quote; qualche inversione di salinità si incontra anche negli strati profondi; e infine è notevole la presenza di valori di S superiori a 41 nella fossa di 1000 m. della Staz. 157; si tratta di un valore che trova riscontro nella salinità del golfo di Suez, ma non in quella delle acque profonde del mar Rosso.

§. 41 — Tipica è poi la differenza tra i valori assoluti rilevati in ottobre e quelli osservati in maggio; tra i dati di ottobre e di maggio, in siti eguali, abbiamo una sistematica diminuzione che va da 0.2 a 0.4 ‰; si confrontino le coppie di stazioni: 16-160, 29-158, 46-157, 14-141. Troviamo verificato nel golfo di Suez un fatto che caratterizza tutto il mar Rosso.

I dati della « Pola » indicano che in marzo prevalgono salinità alquanto minori ancora di quelli esistenti in maggio; la variazione annua è quindi maggiore del valore sopra indicato. Nelle acque del golfo di Suez, profonde poche decine di metri, la diminuzione della salsedine, in primavera, è sensibile sino al fondo; sui grandi fondali del mar Rosso le variazioni stagionali diventano inapprezzabili oltre 100-200 m. di profondità.

La posizione delle isoaline subisce spostamenti in dipendenza dalle variazioni accennate; in primavera le isoaline 42 e 41 sono alquanto più a sud delle trasversali dianzi indicate, il che si accorda coi grafici della « Pola ».

§. 42 — **Temperatura** - Abbiamo indicato nel prospetto del §. 9 che la temperatura delle acque, nella parte media del golfo di Suez, oscilla, nel corso dell'anno fra 18° (febbraio) e 26° (agosto). Il golfo è incassato fra aree continentali, ha lievi profondità, e ha un regime annuo e diurno influenzato notevolmente da tali condizioni; a ciò si aggiungano le azioni delle correnti di marea e degli scorrimenti delle acque attraverso lo stretto di Giubal e il canale di Suez, e si potrà subito concludere che il regime delle temperature deve risultare molto complesso.

Mettendo i dati osservati in relazione colla posizione delle stazioni si osservano successioni di valori che presentano irregolarità numerose, contenute però fra limiti ristretti, così che non vengono fortemente turbate queste condizioni generali di distribuzione:

Da Suez allo stretto di Giubal la temperatura cresce gradualmente; le isoterme risultano cioè ordinate con valori crescenti da nord a sud. Nella prima metà di ottobre le isoterme caratteristiche hanno queste posizioni:

isoterma di 25°, circa alla lat. 28° 35' (trasv. Ras Sheratib - Ras Abu Baba);

isoterma di 26°, circa lat. 28° (trasv. per Ras Zeiti);

isoterma di 27°, circa lat. 27° 40' (trasv. per l'isola di Giubal).

La minima temperatura misurata fra Suez e l'isoterma di 25° è di 24°.54, nella Sta. 41.

A sud dell'isola di Giubal la temperatura segue il regime indicato per il mar Rosso.

Queste distribuzioni hanno valore schematico, come quelle indicate per la salinità; sono comuni piccole deviazioni o inversioni. L'esistenza di temperature permanentemente più alte sul lato orientale del golfo e più basse su quello occidentale, affermata dal Luksch, non risulta in modo generale dalle nostre misure; talora si hanno anzi casi di distribuzione opposta.

La stratificazione termica verticale è fenomeno strettamente legato all'epoca stagionale, come sappiamo in base ai principi generali sui fattori del riscaldamento. In ottobre comincia ad avere ampio sviluppo lo strato omotermo superficiale; e troviamo difatti la presenza di uno strato omotermo, più o meno completo, in quasi tutte le stazioni. Sotto lo strato omotermo si ha più spesso una lieve diminuzione termica. Ma si danno anche casi di stratificazione catatermica; come per la salinità, così per la temperatura, la stratificazione verticale si presenta come un elemento molto mutevole; i seguenti esempi sono tipici per caratterizzare le varie forme che abbiamo incontrato (T in gradi):

	Stazione 43	40	44	61
m 0	24.73	24.54	24.85	24.67
5	.51	.57	.85	.64
10	.71	.57	.86	.62
20	.33	.58	.86	.61
40	.61	.56	.88	.60
50	—	.51	.60	.58
60	—	.57	—	—

OSSERVAZIONI ESEGUITE NEL CANALE DI SUEZ

§. 43 — Prima di esaminare le determinazioni fatte nel canale di Suez è opportuno ricordare le cognizioni generali che si possiedono sul regime delle acque nel canale stesso. Ci riferiamo alle notizie che si trovano riassunte nel portolano inglese (1).

Bisogna distinguere il tratto di canale fra Suez e il Gran Lago, da quello che da questo lato si estende sino a Port Said, (si veda la Tav. II).

Fra Suez e il Gran Lago sono sentiti i fenomeni di marea del golfo di Suez; nel tratto fra Port Teufik (Suez) e il Piccolo Lago le correnti alterne

(1) Red Sea and gulf of Aden Pilot, ed. 1921.

di marea possono raggiungere velocità di quasi due nodi, e con vento da S persino 2 $\frac{1}{2}$ nodi. Oltre il piccolo lago i fenomeni di marea sono meno sentiti, e diventano poco apprezzabili oltre il Gran Lago.

Fra il Gran Lago e il Mediterraneo prevalgono correnti continue, di carattere stagionale. Fra novembre ed aprile lo scorrimento avviene da Sud a Nord; da giugno a ottobre da Nord a Sud. La velocità media è di circa un miglio all'ora; ma si hanno facili variazioni fra $\frac{1}{2}$ miglio e 2 miglia all'ora. A Port Said, nel lago Timsah e nel Gran Lago non vi sono correnti notevoli.

Il regime di queste correnti stagionali ha qualche relazione colle piene del Nilo. Quando cresce il livello del Nilo (giugno-ottobre) la corrente è discendente da Port Said verso il Gran Lago; quando il Nilo è in magra (inverno-primavera) la corrente scorre a Nord. Esistono infiltrazioni di acque fra il canale e il lago di Menzaleh, ove si riversano le acque del Nilo in piena: nella parte nord del canale si hanno infatti diluizioni temporanee di salinità, così da poter concludere che si tratta di acque molto meno salse di quelle stesse che possono provenire dal Mediterraneo.

In aprile invece, quando l'acqua del Menzaleh è bassa e salsa, la salinità nel canale fra il Gran Lago e Port Said è molto elevata, e in qualche punto pari a quella del Gran Lago. In ogni caso a Port Said avviene una rapida diminuzione di salinità e si passa a valori conformi a quelli del Mediterraneo.

A queste notizie del « Red Sea Pilot » aggiungiamo un'osservazione molto ovvia. Le due epoche stagionali, che caratterizzano le correnti progressive della parte nord del canale di Suez, coincidono esattamente con quelle tipiche del regime dei monsoni e delle correnti esistenti fra l'Indiano e il mar Rosso. Senza togliere peso alle influenze che possono essere esercitate dalle piene del Nilo, si può osservare che le inversioni nel flusso delle correnti possono essere spiegate colle analoghe inversioni che avvengono nel mar Rosso rispetto all'Indiano, e coi dislivelli stagionali del mar Rosso (alte livello nel periodo dei monsoni invernali, basso in quello dei monsoni estivi).

§. 44 — Premesse queste osservazioni esaminiamo i dati rilevati. Da nord a sud la distribuzione è rappresentata dalle cifre seguenti (per la postazione delle stazioni si veda la Tav. 2)

		Ottobre (1-10)		Giugno (3-6)	
		T (gradi)	S ‰	T (gradi)	S ‰
Mediterraneo, a N di Damietta staz. 1-2	sup.	25.0	38.93	—	—
	m. 75	19.51	.30	—	—
Port Said, Staz. 4,5,163	sup.	24.68	32.6-32.8	27.84	39.92
	m. 9	23.6-24.1	43.6-43.7	26.94	45.00
Ras el Ech, Staz. 6	sup.	25.34	37.48	—	—
	m. 7	25.57	44.63	—	—
El Kantara, Staz. 7	sup.	25.91	47.74	—	—
	m. 7	.33	.82	—	—
Ismailia (Lago Timsah), Staz. 8,162	sup.	25.29	46.43	25.10	43.55
	m. 6	.56	49.74	24.13	45.30
Gran Lago Amaro, Staz. 9,10	sup.	25.3-25.7	50.1-50.8	—	—
	m. 7	25.3-25.5	50.6-51.54	—	—
Piccolo Lago Amaro, Staz. 12	sup.	24.40	48.98	—	—
	m. 5	24.64	49.22	—	—
Suez, Staz. 14,161	sup.	24.71	42.99	24.20	42.64
	m. 6	.68	43.00	22.65	42.38

Per quanto riguarda la temperatura si rileva un sensibile abbassamento termico a Port Said, che è in relazione probabilmente colle infiltrazioni di acque dal lago Menzaleh; all'inizio di giugno, quando tale infiltrazione non esiste, si ha a Port Said una temperatura che supera di due gradi quella del lago Timsah. Un raffreddamento sensibile si osserva nel Piccolo Lago e nel porto di Suez. Altrove si hanno temperature oscillanti fra 25-26°, con differenze facilmente spiegabili per influenze locali. Quanto alla stratificazione verticale si rileva più spesso una discesa dalla superficie al fondo, ma si incontrano anche inversioni termiche, negli strati interni.

La distribuzione della salinità presenta forti contrasti da sito a sito, e variazioni stagionali molto rilevanti. Per mettere in chiaro il fenomeno riassumiamo i dati osservati in alcune zone caratteristiche durante le nostre esplorazioni, o nella campagna della « Pola ». Esistono pure altre determinazioni, alcune delle quali anteriori alle crociere della « Pola » (Makaroff, Bouquet de la Grye, Dahl, ecc.); ma esse non sembrano molto corrette e non alterano ad ogni modo le conclusioni generali che dedurremo dai dati del seguente prospetto.

Salinità (S ‰) osservate in alcune epoche dell'anno

Località	Prof. m	I	II	III	V	VI	IX	X	
								« Pola »	« Magnaghi »
Port Said	0	—	—	38.9	35.9	39.9	29.7	29.6	32.7
	10	—	—	42.1	50.4	45.0	33.3	39.2	43.6
Ismailia	0	—	—	51.2	50.8	43.5	41.0	48.0	46.4
	7-8	—	—	51.5	54.6	45.3	46.8	52.4	49.7
Gran lago Amaro	0	—	—	—	—	—	—	54.5	50.2
								57.2	50.8
Suez	0	41.3	41.5	42.3	42.3	42.6	43.8	43.5	43.0
	8-10	41.9	41.5	42.3	42.3	42.4	44.3	43.4	43.0

§. 45 — Da questi prospetti risulta chiaro che le variazioni della salinità vengono a dipendere in modo essenziale dalle correnti che dal Mediterraneo si riversano al mar Rosso, in estate, e da quelle opposte, rivolte da Sud a Nord, che si stabiliscono in inverno e in primavera. Le date di inversione o i ritmi di variazione dei flussi vengono a subire spostamenti da anno ad anno; le stesse velocità degli scorrimenti sono mutevoli, come si è ricordato. Conseguenze che determinazioni fatte in eguali epoche di anni diversi possono portare a risultati assai lontani fra loro, come appare infatti dal precedente prospetto.

Nelle epoche in cui si presentano le inversioni dei flussi, cioè in maggio-giugno e in ottobre, il regime delle correnti, nella parte nord del canale fra Port Said e Ismailia, deve essere caratterizzato non solo da flussi deboli, ma probabilmente da un doppio sistema di movimenti, uno che interessa il primo velo superficiale, ed uno di verso opposto negli strati di fondo. In maggio,

ad esempio, vediamo che negli strati superiori comincia una notevole diluizione della salinità, dovuta al flusso di acque mediterranee, mentre negli strati di fondo si ha ancora la massima salinità dell'anno, mantenuta evidentemente dal flusso delle acque dal Gran Lago Amaro verso nord. In giugno le acque mediterranee investono anche gli strati interni, che attenuano fortemente la loro salinità sino al lago Timsah. All'inizio dell'autunno, in settembre e nei primi giorni di ottobre, fra Port Said e un tratto di canale (lungo non più di 20 km. all'epoca delle nostre misure), si ha un velo superficiale con acque meno salse di quelle mediterranee, originato da evidenti filtrazioni laterali.

Nelle adiacenze di Port Said questa infiltrazione è fortemente sentita sino agli strati di fondo ($S = 33\text{‰}$). In ottobre si sviluppa la controcorrente inferiore rivolta da sud a nord; allora a Port Said la salinità degli strati profondi si eleva sino a 43.7; valori gradualmente crescenti si osservano verso Ismailia; a El Kantara (km. 45) ove il canale fiancheggia tuttora il lago Menzaleh, il velo di acque superficiali meno salse più non esiste, e si trovano valori di S compresi fra 47.7-47.8 a tutte le quote. A Ismailia, nell'epoca stessa, si sale a valori fra 48-52‰; e il Gran Lago presenta salinità raggiungenti persino 57‰ negli strati superiori.

Il Dahl aveva trovato 60‰ in marzo; il Bouquet de la Grye oltre 64‰ in giugno; il Makaroff 57‰ in marzo.

In conclusione sembra dunque che solo nelle epoche dei massimi flussi il moto possa riuscire uniforme in tutto il canale; nelle epoche di transizione (cioè alla fine della primavera e all'inizio dell'autunno) prevalgono moti complessi, con sistemi di correnti superficiali e di controcorrenti profonde. Le infiltrazioni di acque meno salse sono un fattore perturbante, ed esercitano azione molto sentita nel primo tratto settentrionale del canale; ma esse non costituiscono il fattore determinante delle correnti rivolte verso sud, le quali sembrano alimentate prevalentemente dal Mediterraneo, nell'epoca estiva, quando cioè tale mare ha livello superiore a quello del mar Rosso.

Fra i Laghi Amari e Suez, ove le alterne correnti di marea producono un intenso rimescolamento delle acque, il ciclo annuo delle variazioni di salinità si presenta molto più regolare che nella parte nord del canale; si ha aumento graduale di salinità quando, in estate, alle correnti di marea si aggiunge la corrente continua proveniente dai Laghi Amari; si ha diluizione generale, sentita sino ai laghi stessi, quando, in inverno, si aggiunge la corrente progressiva ascendente dal mar Rosso al Mediterraneo.

§. 46 — I Laghi Amari hanno dunque questa funzione: ricevono acque meno salse, le arricchiscono di sale, e le trasmettono ora verso nord, ora verso sud, elevando la salinità lungo il percorso. Essi perdono di continuo ingenti quantità di sale; ciò dovrebbe determinare una graduale diluizione, a meno che esistano fonti digenerative del sale perduto. Ignoriamo se esistano determinazioni così estese da poter giudicare se qualche diluizione secolare sia stata finora constatata, o se invece sia stata controllata una certa stazionarietà di condizioni. In quest'ultimo caso si presenterebbe l'interessante problema di esaminare quali siano i fattori che mantengono tale stazionarietà. Gli estesi

banchi di sale, che circondano lunghi tratti del canale, e l'evaporazione altissima delle acque dei laghi Amari, situati in piena zona desertica, sembrano essere i due fattori che determinano la formazione e la conservazione dell'alto grado di salinità di questi bacini.

Per quanto la massa d'acqua salsa che, attraverso il canale, si riversa nel golfo di Suez, sia relativamente non molto grande, tuttavia qualche influenza essa deve esercitare sulle condizioni delle acque del golfo; la progressiva decrescenza di S lungo il golfo, da Suez a Giubal, è in parte legata alle influenze delle acque derivanti dai Laghi Amari; ma riteniamo che tali influenze non abbiano valore determinante sul fenomeno, e che esso sia principalmente dovuto alla causa stessa che regola l'analoga distribuzione esistente in tutto il mar Rosso, cioè alla condensazione graduale, da sud a nord, delle acque marine, che suppliscono le ingenti masse d'acqua perdute di continuo per evaporazione.

ALCUNE CONSIDERAZIONI SUL RECIME DINAMICO E TERMICO DEL MAR ROSSO

§. 47 — Nella Parte I^a abbiamo studiato il regime dinamico delle acque nello stretto di Bab-el-Mandeb e nelle contigue zone marine sulla base delle dirette misurazioni delle correnti. Furono considerati solo gli scorrimenti orizzontali delle acque, facendo astrazione dalle componenti verticali dei moti, non valutabili direttamente cogli strumenti ora in uso. L'analisi delle osservazioni e i calcoli delle caratteristiche delle correnti furono fatti in modo indipendente dalle mutevoli condizioni fisiche delle acque. E si giunse a questa conclusione, che per un dato sito, indicando con

I la corrente effettiva;

I_p , a_p , α_p costanti che definiscono ampiezza, periodo e fase degli armonici componenti;

i una corrente indipendente dai flussi di marea;

si può figurare la corrente effettiva I con una relazione di questo tipo, limitata a un piccolo numero n di termini:

$$(1) \quad I = i + \sum_{p=1}^n I_p \sin (a_p t + \alpha_p)$$

Indicando con T un intervallo di tempo che sia prossimamente multiplo dei periodi degli armonici componenti, sarà

$$(2) \quad \bar{i} = \frac{1}{T} \int_0^T I \, dt$$

L'analisi dei dati di osservazione porta alla determinazione delle varie costanti; colla (1) è allora possibile valutare le velocità di corrente per un momento qualunque. Abbiamo anche calcolato tavole generali, che danno direttamente valori numerici molto approssimati delle velocità delle correnti per ogni epoca desiderata.

Nel canale di Bab-el-Mandeb il termine i , che figura una corrente progressiva, è però indipendente dal tempo solo entro limitati intervalli stagionali; l'intervallo T considerato nella (2) deve cioè essere ristretto in modo conveniente, a differenza di quanto avviene in altri stretti, come a Messina, ove le variazioni stagionali sembrano inapprezzabili, così il termine i può essere considerato come assolutamente costante.

Abbiamo precisato che le variazioni di i da strato a strato avvengono in modo che la corrente progressiva, rappresentata da tale termine, nell'epoca dei monsoni invernali costituisce negli strati superiori un flusso entrante dal mare Arabico nel mar Rosso, e negli strati di fondo una controcorrente uscente. Fra i due flussi esiste uno strato neutro, sede di sole correnti di marea, situato verso la quota di 100 m. A partire da questo orizzonte le opposte correnti progressive aumentano in velocità tanto verso la superficie, come verso il fondo; in questi strati estremi si raggiungono velocità dell'ordine stesso delle correnti di marea. In superficie le correnti effettive risultano normalmente sempre entranti nel mar Rosso, con ampie pulsazioni senza inversioni; al fondo la corrente effettiva è generalmente uscente, eccetto per un breve intervallo ogni giorno, nella fase in cui le forti disuguaglianze diurne ivi esistenti determinano un flusso di marea entrante, che supera la corrente progressiva uscente.

E' noto che simili sistemi di correnti e di controcorrenti sono caratteristici dei canali che congiungono due mari aventi acque di ineguali densità; la corrente inferiore va dal mare con acque interne più dense verso quello con acque meno dense; in superficie avviene un flusso opposto. Nel nostro caso il regime dei moti è pienamente conforme a questa norma: le acque interne del mar Rosso, più dense di quelle del contiguo oceano, a causa della maggiore salinità, scorrono verso il mare Arabico; e in superficie si ha afflusso di acque meno dense dal mare Arabico verso il mar Rosso.

Qualitativamente il fenomeno corrisponde dunque a leggi generali, almeno nella stagione invernale. Abbiamo però osservato che il descritto regime di correnti e controcorrenti può essere considerato come stazionario solo in intervalli di qualche mese; si hanno mutazioni profonde quando varia il regime dei monsoni; così in aprile e maggio le correnti progressive attenuano fortemente la loro velocità; in estate si ha addirittura inversione nei due flussi, secondo le notizie dei portolani; ed allora la direzione delle correnti progressive non sarebbe conforme alla distribuzione delle linee isopiche nei due mari contigui.

Sotto aspetto quantitativo è poi chiaro che le enormi velocità delle correnti progressive, le quali raggiungono oltre un miglio e mezzo all'ora in superficie e negli strati di fondo, non sarebbe spiegabile per azione delle esistenti differenze di densità, in strati di pari quota ai due lati del canale. Il fenomeno appare legato a fattori complessi, fra cui, oltre alle azioni atmosferiche, alle correnti oceaniche e alle variazioni nella densità delle acque, bisogna porre il dislivello che l'alta evaporazione del mar Rosso, non compensata da precipitazioni o da afflussi fluviali, tenderebbe a creare in questo mare.

I dati osservati nella nostra campagna e in quelle precedenti offrono larghe basi per uno studio sulle correnti in relazione coi diversi fattori ora accennati. Per completare le ricerche sarebbe però necessario avere dati precisi anche per

l'epoca estiva, della quale abbiamo solo notizie generiche e poco precise. Ci limitiamo qui a segnalare il complesso problema, con riserva di sviluppare eventualmente l'argomento in lavori successivi, tenendo in debito conto le estese teorie che, in questo genere di studi, furono largamente sviluppate in questi ultimi anni.

§. 48 — Nel §. 21 della Parte III si era osservato che la quantità di acqua evaporata annualmente nel mar Rosso comporta un consumo di energia assai superiore al numero di calorie che effettivamente il mare riceve per diretta radiazione solare.

Nella valutazione della quantità di acqua evaporata abbiamo tenuto conto che la vasca dell'evaporimetro trovavasi ad un'altezza di circa 8 metri sul mare e in condizioni tali da fornire valori superiori a quelli che effettivamente in mare si possono avere. In luogo di una media evaporazione di circa 15 mm. al giorno, risultante dalle osservazioni, abbiamo perciò attribuito al mare una media di soli 10 mm., e quindi un totale di circa m. 3,5 all'anno.

In uno studio molto accurato sulle differenze di evaporazione a bordo di una nave e a livello del mare il Wüst ⁽¹⁾ poté valutare che dalle altezze evaporimetriche osservate a bordo si possono dedurre quelle effettive in mare moltiplicando per un certo fattore. Queste determinazioni sperimentali portarono per tale fattore al valore 0,48, che è di poco superiore a quello di 0,43, che W. Schmidt ⁽²⁾, sulla base di valutazioni sul calore irraggiato dal sole e sugli scambi termici coll'aria ambiente, aveva calcolato dovesse essere attribuito ai dati oceanici osservati dal Lütgens ⁽³⁾ per ridurli ai valori effettivi sulla superficie marina.

Nei lavori ora citati e in altri di A. Angström ⁽⁴⁾, E. Kleinschmidt ⁽⁵⁾, ecc. riguardanti lo stesso argomento, sono fatte valutazioni e discussioni molto interessanti sul fenomeno dell'evaporazione lacuale e marina, sui limiti massimi che tale evaporazione può raggiungere e sugli errori dei metodi di osservazione. In questi lavori, oltre alle quantità di calore dovute alla radiazione solare e alle perdite per riflessione e diffusione (si veda la Parte II, Cap. IV) è tenuto conto anche dell'irraggiamento relativo fra acqua e aria, e del calore di convezione trasmesso all'aria sovrastante.

Il coefficiente che si deve adottare per ridurre i valori dell'evaporazione osservata a bordo, a quelli effettivi al livello del mare, è un dato che va stimato caso per caso e che deve pure variare col sito e colle condizioni atmosferiche.

(1) G. Wüst, Die Verdunstung auf dem Meere. Veröff. d. Inst. f. Meereskunde N. F. Reihe A, H. 6, 1920.

(2) W. Schmidt, Strahlung und Verdunstung an frein Wasserflächen ecc. Ann. der Hydr. und mar. Meteor., 1915, pag. 111 e 169.

(3) R. Lütgens, Ergebnisse einer Forschungsreise ecc. Archiv der deutschen Seewarte, Bd 34, N. 1, 1911.

(4) A. Angström, Geografiska Annaler, 1920, pag. 237 - Gerlands Beiträge zur geoph., 1926, pag. 1 - ecc.

(5) E. Kleinschmidt - Die Verdunstung auf ausgedehnten Wasserflächen, Met. Zeitschrift, 1921, pag. 205.

In presenza di fortissimi venti, quali si hanno in mar Rosso nei periodi di maggiore evaporazione, le misure di temperatura e di umidità da noi fatte nei pressi dell'evaporimetro e ad altezze minori sul livello del mare diedero prossimamente identici risultati. In tali casi il fattore di riduzione deve essere prossimo all'unità. Solo in presenza di calma di aria esso può scendere a bassi valori. Riteniamo quindi che la stima da noi fatta (una media di 10 mm. al giorno di acqua evaporata in mare, in luogo di quasi 15 risultanti a bordo), non possa essere lungi dal vero.

Rimane quindi da vedere come fisicamente possa essere giustificata una così elevata evaporazione, che è quasi tripla di quella stimata dal Wüst per analoghe latitudini oceaniche. Il calore necessario per l'evaporazione (circa 600 g. cal. per cm³) di m. 3,5 di acqua all'anno è circa doppio di quello fornito dalla diretta radiazione solare. Quali sono le sorgenti di questa energia? Negli scambi fra oceano e mar Rosso si è osservato che in regime invernale le acque oceaniche entranti derivano generalmente da strati elevati, e quindi sono notevolmente più calde di quelle uscenti dal mar Rosso negli strati profondi; solo in singoli intervalli (§. 32) anche le acque uscenti sono prevalentemente alimentate dagli strati caldi superiori. In complesso il bilancio termico degli scambi fra i due mari si chiude con un aumento continuo di energia da parte del mar Rosso. E' probabile che il diverso regime estivo non alteri questa conclusione. Si trova così una prima sorgente alimentatrice dell'energia richiesta nell'evaporazione; ma questa, probabilmente, non è la sorgente principale, che sembra debba essere cercata nel regime termico e dinamico dell'aria.

Abbiamo precisato nella Parte III che il mar Rosso, a differenza della maggior parte dei mari, ha temperature superficiali sistematicamente meno calde di quelle dell'aria sovrastante; la differenza oscilla in media fra 1-3 gradi, a seconda delle stagioni. Negli scambi termici coll'aria avviene perciò una trasmissione di calore dall'aria all'acqua. Ove si tenga conto poi che in mar Rosso dominano venti duraturi e fortissimi, i quali portano ingentissime masse di aria calda a strisciare sull'agitata superficie del mare, si comprende come possa stabilirsi un certo equilibrio fra una rilevante parte del calore perduto per evaporazione e il calore che dall'aria viene ceduto all'acqua. Per stabilire valutazioni quantitative occorrerebbe avere dati sperimentali più estesi di quelli che possediamo, per poter adottare ipotesi corrispondenti alle medie condizioni dell'ambiente; ma anche senza calcoli più o meno fondati sembra si possa accettare l'idea che le rapide correnti aeree e la permanente maggiore temperatura dell'aria rispetto all'acqua siano fattori sufficienti per fornire l'energia rappresentata dall'eccesso di evaporazione che si osserva nel mar Rosso. In appoggio di questa opinione sta il fatto (Parte III, §. 18) che il massimo eccesso di energia perduta per evaporazione, rispetto a quella fornita dalla sola radiazione solare, si ha nei mesi dei più violenti monsoni invernali, quando cioè la radiazione solare presenta i minimi valori.

RICERCHE DI OCEANOGRAFIA CHIMICA
ESEGUITE DALLA R. NAVE « AMMIRAGLIO MAGNAGHI » (1923-1924)

PARTE I — TABELLE GENERALI DELLE ANALISI CLOROMETRICHE
E DEI DATI DI TEMPERATURA, SALINITÀ E DENSITÀ

PER MARIO PICOTTI

INDICE GENERALE

Disposizione delle tabelle: § 1	pag. 5
Sistemazioni di bordo e dotazione strumentale: § 2	» 7
Svolgimento dei lavori: § 3	» 8
Termometri: § 4	» 9
Precisione delle misure: § 5	» 10
Analisi clorometriche e relativi controlli: § 8	» 12
Tabelle generali delle analisi clorometriche e dei dati di temperatura, salinità e densità	» 19

INDICE DELLE FIGURE

- Fig. 1^a. — Laboratorio chimico-biologico sulla R.N. «Amm. Magnaghi».
- » 2^a. — Pianta del laboratorio chimico-biologico.
- » 3^a. — Sistemazione strumentale a poppa della R. N. «Amm. Magnaghi».
- » 4^a. — Letture termometriche e raccolte saggi d'acqua con le bottiglie di Ekman, modello grande.
- » 5^a. — La sonda Bosch per prese saggi di fondo.
- » 6^a. — R. N. «Gen. Arimondi»: Raccolta di saggi d'acqua per l'analisi dell'ossigeno disciolto.
-



Fig. 1

LABORATORIO CHIMICO-BIOLOGICO SULLA R. N. « AMM. MAGNAGHI »

Tabelle generali delle analisi clorometriche e dei dati di temperatura, salinità e densità

§. 1 — **Disposizione delle tabelle.** — Nei quadri seguenti sono esposti in ordine cronologico i dati termici osservati nel corso della campagna, i risultati delle analisi clorometriche dei campioni di acqua raccolti e i corrispondenti valori della densità delle acque. Sono usati i simboli ordinari:

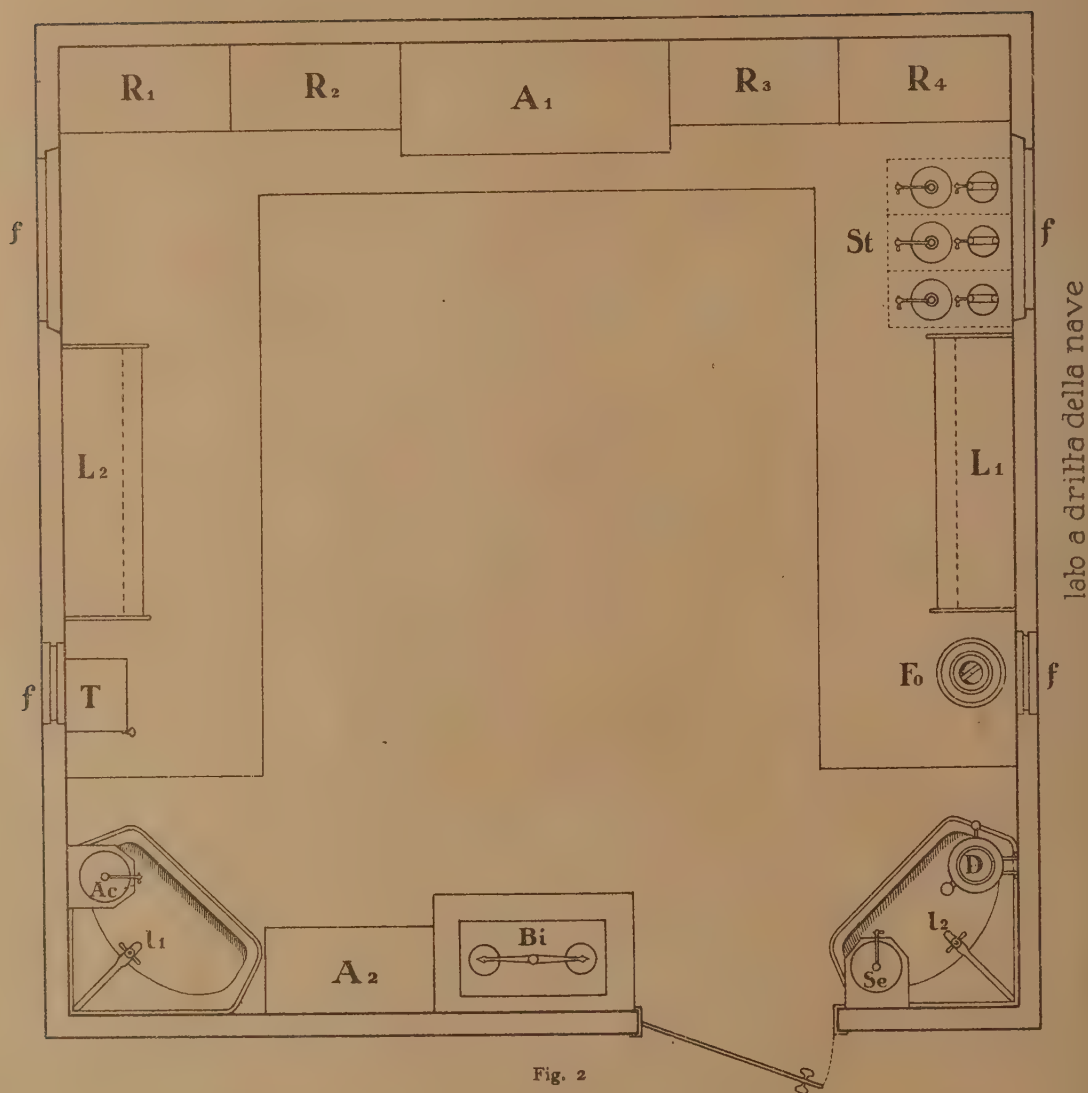
$$\begin{aligned}Cl &= \text{g di Cl per 1000 g di acqua marina;} \\ S &= \text{g di sale} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \\ s_t, s_o &= \text{densità alla temperatura } t \text{ del sito } o \\ &\quad \text{a } 0^\circ \text{ riferita all'acqua distillata a } 4^\circ; \\ \sigma_t &= 1000 (s_t - 1); \\ \sigma_o &= 1000 (s_o - 1).\end{aligned}$$

Nelle varie colonne delle tabelle sono indicati:

- 1°) Il numero progressivo delle singole determinazioni;
- 2°) Il numero progressivo delle stazioni (i numeri in **grassetto** indicano stazioni con nave ancorata; le altre con nave alla deriva);
- 3°) Le coordinate geografiche delle stazioni;
- 4°) La postazione delle stazioni e la quota del fondo;
- 5°) La data;
- 6°) Le ore iniziali e finali per ogni serie di determinazioni;
- 7°) Le quote effettive a cui si riferiscono i dati;
- 8°) Le temperature (media delle letture corrette, su due termometri appaiati);

Non sono ripetuti qui i dati di ordine fisico o atmosferico già presentati e discussi nelle relazioni sulle *Ricerche di oceanografia fisica* del Prof. F. Vercelli; neppure sono presentati i dati riferentisi alle indagini chimiche speciali, compiute in molte stazioni, circa le concentrazioni gassose e idrogenioniche dell'acqua marina, perchè di tali ricerche sarà fatto uno studio separato nella Parte II di questa relazione.

Le cartine schematiche date nelle Tav. I-IV rappresentano il complesso delle stazioni eseguite nel corso della campagna; ad esse è fatto continuo riferimento nelle discussioni sui dati contenuti nelle tabelle.



PIANTA DEL LABORATORIO CHIMICO-BIOLOGICO

- R₁₋₄ Scaffali per reagenti
- A₁ Armadio per vetrerie graduate o tarate
- A₂ Armadietto per la conservazione verticale dei termometri
- St Soluzioni titolate
- L₁₋₂ Scaffali per libri
- f finestrini
- D Distillatore per acqua
- Se Serbatoio di rifornimento per il distillatore
- l₁ lavandino con condotta per acqua marina
- l₂ » » » » » dolce
- Bi Bilancia analitica
- Ac Serbatoio per acqua distillata
- T Termostato
- Fo Fornello

I valori qui considerati entrano nell'ambito chimico per il metodo d'analisi delle acque, per l'associazione con cui le misure sono fatte nelle manovre di bordo, e per le relazioni che essi presentano con le speciali ricerche interessanti la chimica del mare. I dati stessi costituiscono la base per la conoscenza del regime fisico delle acque e offrono dati di essenziale importanza per l'interpretazione dei fenomeni dinamici. Sotto questi punti di vista i dati di temperatura e di salinità contenuti nelle tabelle vengono esaminati e discussi dal Prof. Vercelli nella Parte IV della sua relazione sulle *Ricerche di oceanografia fisica*.

Non rimane quindi, per completare la trattazione dell'argomento che esaminare qui il valore delle cifre risultanti dalle determinazioni e fare qualche cenno sui metodi e sugli strumenti di osservazione e di analisi.

§. 2 — **Sistemazioni di bordo e dotazione strumentale.** — Per l'esecuzione delle ricerche chimiche a bordo della « Magnaghi » venne allestito un laboratorio di un vasto locale sopracoperto pieno di luce, destinato per metà alle indagini chimiche e per metà a quelle di biologia marina. Vennero utilizzati le suppellettili e gli apparecchi della nave talassografica « Marsigli » e tutti i materiali che già erano stati impiegati nelle crociere eseguite nello stretto di Messina negli anni 1922-23. Si dovette però tenere conto del fatto che in Mar Rosso non sarebbe stato possibile avere rifornimenti di apparecchi o di materiali; e quindi si dispose una larga dotazione, che consentisse lo svolgersi di tutte le ricerche progettate, per un lungo periodo di tempo, senza bisogno di altre provviste nel corso dei lavori. Questa ampia preparazione fu fatta sotto gli auspici dell'Ufficio Idrografico della R. Marina e coi mezzi da esso posti a disposizione.

Dalle figure 1 e 2 si può rilevare la sistemazione data al laboratorio: i due tavoli da lavoro, uno per le ricerche chimiche, l'altro per quelle biologiche; gli armadietti, i reagentari e i ripostigli, attrezzati in modo da assicurare la buona conservazione del materiale scientifico, anche con mare agitato e forti oscillazioni della nave. Di fronte al finestrino più ampio vennero posti gli apparecchi per le analisi volumetriche; all'altra estremità del tavolo vennero infissi sulla parete alcuni sostegni con anelli e pinze, un fornello, la conduttura con acqua dolce corrente, gli apparecchi per riscaldamento e distillazione, ecc. Il laboratorio era provvisto di una bilancia analitica, sensibile al mezzo milligrammo, di un termostato e di un distillatore per l'acqua. Al soffitto poteva venir appesa una tavoletta con adattamento cardanico, per misure sopra un piano orizzontale. Una distribuzione di corrente continua, a 110 Volta, provvedeva all'illuminazione, al riscaldamento e alla ventilazione.

In condizioni favorevoli di tempo si portarono a compimento esperienze anche più complesse delle consuete determinazioni volumetriche. Le soluzioni titolate vennero preparate a bordo a seconda della necessità e fu possibile l'uso della bilancia durante le soste nei porti.

La dotazione strumentale di bordo (esclusi gli apparecchi già indicati a proposito delle ricerche dinamiche, mareografiche, meteorologiche ecc.) era costituita da:

6 puleggie con contatore,

- 2 armature per termometri a rovesciamento, accoppiati,
- 3 bottiglie tipo Ekman, nuovo modello, munite del dispositivo porta-termometri a rovesciamento,
- 2 bottiglie tipo Richard con un porta-termometro,
- 2 bottiglie tipo Petterson-Nansen, pure con un porta-termometro,
- 2 sonde tipo Magnaghi per fango e roccia,
- 1 sonda tipo Ekman, grande modello,
- 1 sonda Bosch, tipo Brooke,
- 2 sonde tipo Léger,
- 12 termometri a rovesciamento, tipo Richter,
- 4 termometri centesimali Richter, per misure di superficie,
- 2 psicrometri Assmann,
- 1 manometro batimetrico, tipo Kelvin,⁶
- 2 fontascopi, tipo Engler-Sieveking,
- 1 verricello a mano per battellino,
- varie sagole in acciaio, pesacci in ghisa e piombo ecc.

Per tutti gli apparecchi le manovre erano disposte mediante l'invio di messaggieri l'ungo i cavi di sospensione. Tutti questi strumenti si trovano descritti nei comuni testi di oceanografia, o nei prospetti delle case costruttrici (1).

Il materiale predisposto fu sufficiente per tutto il periodo di campagna: numerosi guasti si ebbero particolarmente ai termometri a rovesciamento ed alle bottiglie metalliche per la raccolta dei saggi; alcune di queste bottiglie subirono logoramenti tali da diventare inservibili.

Per gli scandagli e per le immersioni degli strumenti erano disposte, a poppa della nave, i seguenti apparecchi:

- due macchine per scandaglio: l'una tipo Magnaghi, l'altra tipo Lucas,
- un apparecchio Leblanc, con motore elettrico, per misure in serie, a grande profondità,
- due verricelli con motore elettrico,
- due verricelli tipo Thomson, con movimento a mano, per misure sino a 100 metri di profondità.

§. 3 — **Svolgimento dei lavori.** — I viaggi di andata e di ritorno diedero occasione di eseguire molte stazioni nel canale e nel golfo di Suez, in alcune zone più profonde del Mar Rosso, e in diverse zone costiere (Tav. I-II).

Durante i lavori idrografici della nave nel Canale Sud di Massaua vennero eseguite numerose determinazioni nei punti indicati nella Tav. III.

La maggior parte delle ricerche ebbe luogo nella zona meridionale del Mar Rosso, fra gli Arcipelaghi delle Dahalak e delle Farisan a nord, ed il golfo di Aden a sud; in modo particolarmente intenso vennero esaminati i caratteri chimico-fisici delle acque negli stretti di Bab-el-Mandeb. Le numerose

(1) Cfr. i trattati d'oceanografia di RICHARD, KRÜMMEL, THOULET ecc.; V. W. EKMAN: On the use of insulated Water-Bottles and Reversing Thermometers, in *Pub. de Circonstance del Conseil Permanent International pour l'exploration de la mer* N. 23 e M. KNUDSEN: Some new oceanographical Instrument, *ibid.* N. 77 ecc.

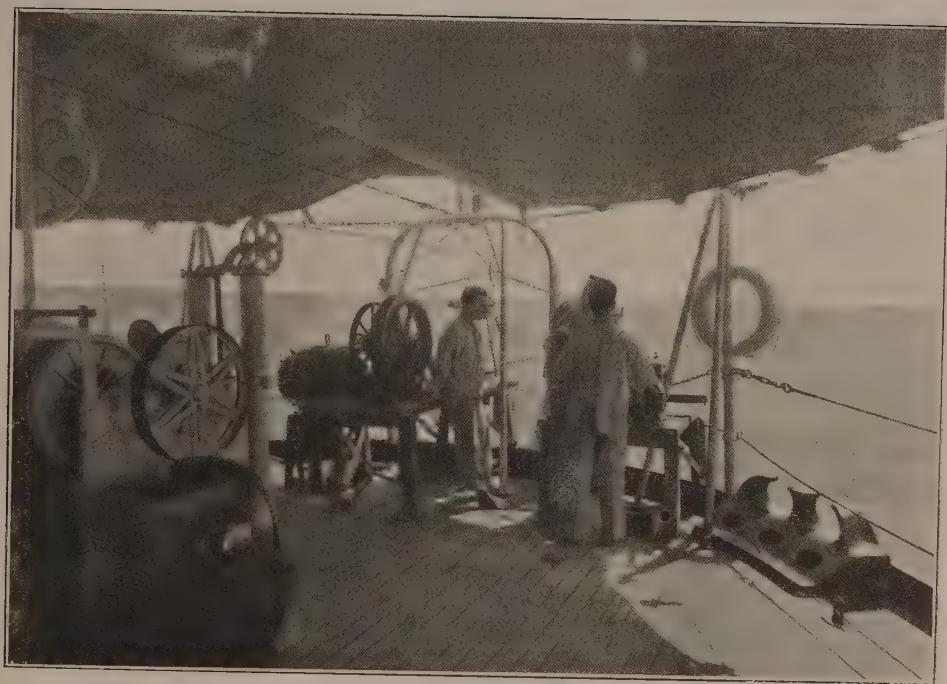


Fig. 3

SISTEMAZIONE STRUMENTALE A POPPA DELLA R. N. «AMM. MAGNAGHI»

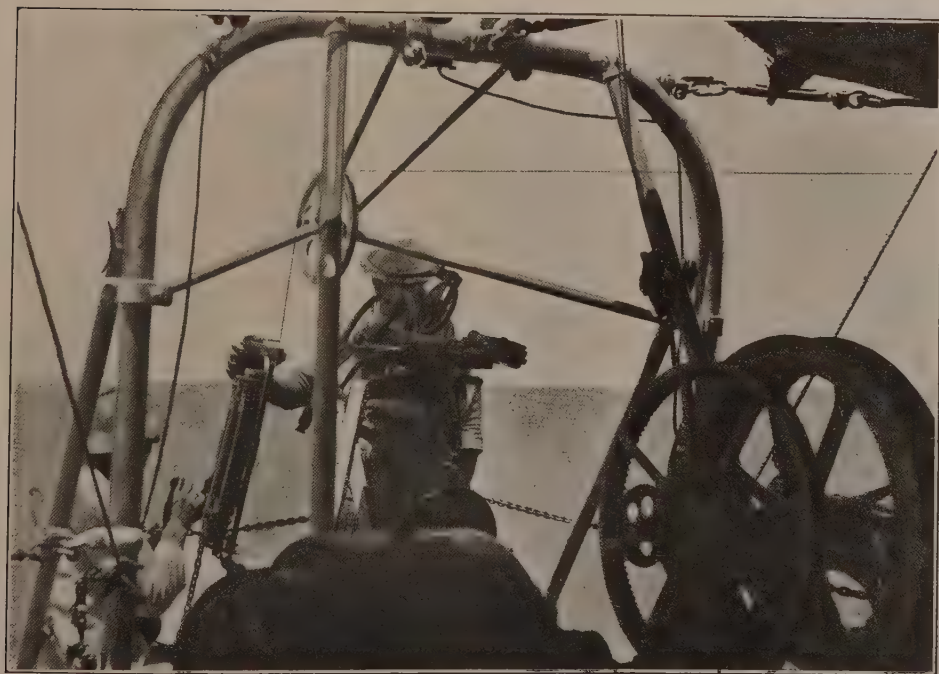


Fig. 4

LETTURE TERMOMETRICHE E RACCOLTE SAGGI D'ACQUE CON LE BOTTIGLIE DI EKMAN, MODELLO GRANDE

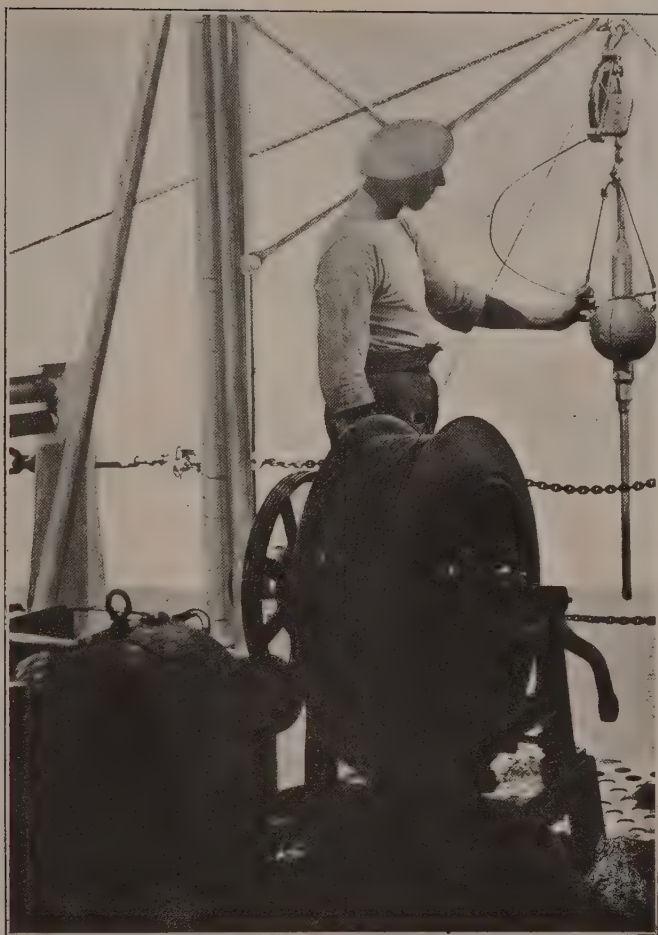


Fig. 5

LA SONDA BOSCH PER PRESA SAGGI DI FONDO



Fig. 6

R. N. «GEN. ARIMONDI»: RACCOLTA DI SAGGI D'ACQUA PER L'ANALISI DELL'OSSIGENO DISCIOLTO

stazioni talassografiche predisposte vennero compiute all'ancora o alla deriva; la stazione 120 nello Stretto grande di Bab-el-Mandeb ebbe una durata di 15 giorni; le altre ebbero periodi da qualche ora a due giorni.

Le ricerche intensive in questa zona meridionale del Mar Rosso vennero distribuite in gruppi di stazioni disposte su linee trasversali od assiali, sia nei bacini adiacenti agli arcipelaghi delle Isole Dahalak e Farisan, come nel golfo di Aden. La distribuzione delle stazioni è figurata nelle tavole I e IV.

Alcune stazioni (1) della zona meridionale del Mar Rosso e dello Stretto di Bab-el-Mandeb furono eseguite con la R. Cannoniera *Arimondi*, sulla quale venne trasbordato il materiale strettamente necessario alle osservazioni, adattando alla meglio, come laboratorio, un piccolo ambiente sottocoperta, a poppa della nave. L'improvvisazione dei mezzi di osservazione e di manovra per la discesa degli strumenti in mare, i guasti agli strumenti causati dai trasbordi fatti in periodi di maltempo, e le condizioni veramente pessime del mare resero i lavori di estrema difficoltà. Vennero tuttavia eseguite, numerose, importanti ed essenziali misure, che, unite a quelle compiute sulla « Magnaghi », completano le ricerche fatte durante la campagna.

§. 4 — **Termometri.** — Per le osservazioni termiche in mare vennero impiegati termometri a rovesciamento; alcuni, con graduazione poco superiore ai 30°, consentirono misure in sito anche negli strati superficiali, dove la temperatura può raggiungere e superare 30°.

I termometri potevano essere usati mediante le speciali armature impiegate per l'immersione e per il rovesciamento. Ma soltanto in singoli casi si fece uso di tali dispositivi. Normalmente vennero accoppiate le misure termiche colla presa di campioni d'acqua marina; i termometri vennero perciò opportunamente sistemati nelle armature di cui sono forniti i diversi tipi di bottiglie destinate alla presa dei saggi d'acqua.

I termometri a rovesciamento usati sono divisi in decimi di grado. La lettura è fatta con il cannocchietto che viene fornito unitamente ai termometri; sono evitati così gli errori di parallasse ed è resa possibile la stima del decimo di ogni intervallo segnato sull'apparecchio; in definitiva si leggono gradi e decimi e si stimano agevolmente i centesimi. L'accurata costruzione dei termometri consente di raggiungere un'approssimazione dell'ordine del centesimo di grado, quando degli strumenti sia fatta una taratura precisa.

Per alcuni termometri, già usati nelle campagne della « Marsigli » nello stretto di Messina, le verifiche erano state eseguite prima dell'inizio della crociera in Mar Rosso, mediante confronto con un termometro-campione Baudin e controllo dello zero. I termometri con graduazione superiore ai 30° furono consegnati pochi giorni prima della partenza della nave; ma accoppiando questi termometri con quelli di vecchio tipo, campionati, si poté avere un mutuo e costante controllo, dal quale emersero variazioni non superiori a qualche centesimo di grado.

(1) 66-69, 99-106, 117 bis e 119-125.

Di queste variazioni e delle correzioni risultanti dalla campionatura fu tenuto conto nella elaborazione dei dati così che per questi sarebbero possibili errori dell'ordine di $\pm 0^{\circ}.01$ se altre cause non potessero attenuare lievemente questo alto grado di precisione.

Pochi dati termometrici sono segnati con asterisco nelle tabelle; essi risultano da interpolazioni e sostituiscono dati incerti per momentaneo difettoso funzionamento dei termometri.

§. 5 — **Precisione delle misure.** — Bisogna distinguere fra l'approssimazione consentita dai termometri e il grado di precisione che si può conseguire nelle misure delle temperature e nel riferimento di esse alle quote di effettiva posizione dei termometri immersi.

In queste determinazioni entrano in azione diverse cause di errore che ora preciseremo.

Anzitutto l'involucro esterno del bulbo termometrico degli strumenti a rovesciamento determina un certo ritardo nella stabilizzazione dell'equilibrio termico fra termometro e acqua. E' necessario lasciare il termometro almeno quattro o cinque minuti in sito, prima di provocare il rovesciamento mediante la caduta di un messaggero. Usando tale avvertenza si può ritenere che gli errori dipendenti da non completo equilibrio termico fra il mercurio interno e l'acqua da esplorare siano minori dei limiti delle approssimazioni strumentali.

Un errore notevole si potrebbe commettere se lo strumento venisse salpato prima del rovesciamento dell'apparecchio. Ma questa eventualità può facilmente venire esclusa; tenendo la mano appoggiata sulla sagola di sospensione, si sente la vibrazione determinata dall'urto del messaggero se la profondità di immersione non è superiore a un centinaio di metri circa; ove tale urto non sia avvertibile all'esterno, basta usare la norma prudenziale di iniziare il salpamento solo dopo trascorso un intervallo superiore sicuramente al tempo di caduta, che si conosce praticamente dopo qualche esperimento.

Anche l'errore di parallasse, coll'impiego del cannocchietto, è praticamente da ritenersi nullo.

All'atto della lettura del termometro rovesciato, la temperatura dell'ambiente è diversa da quella che corrisponde al sito ove fu esposto e rovesciato il termometro. L'errore che deriva da tale differenza è tenuto in conto, come è noto. Letto il termometro appaiato nello stesso involucro con quello a rovesciamento, dalla temperatura indicata sul termometro rovesciato e da quella indicata dal termometro annesso, si risale facilmente alla correzione che deve essere portata all'indicazione letta sul termometro rovesciato. Apposite tabelle facilitano tale determinazione evitando calcoli diretti.

Su questo argomento rinviamo alle indicazioni date nei testi di oceanografia o in lavori originali (1). E' noto che la correzione dovuta alla causa ora

(1) Cfr. G. FERUGLIO: Il termometro a rovesciamento Richter e tavole per la sua correzione. Memoria VII del R. C. T. I., Venezia 1912; M. OXNER: Indications importantes concernant la conservation et la manipulation des thermomètres à reversement. Bull. de l'Institut océanographique, Monaco N. 354, 1919; A. SCHUMACHER: Neue Hilfstafeln für die Umkippthermometer nach Richter und Beiträge zur thermometrischen Tiefenmessung. Annalen der Hydrographie 1923, XII, 273; E. SCHOTTLÄNDER: Zur Erhöhung der Genauigkeit der Temperaturmessung mittels Kippthermometer. Ibid. 1925, II, 47.

indicata si aggira su valori dell'ordine di pochi centesimi di grado e in certi casi può ridursi a quantità trascurabili. Durante la lettura dei termometri è bene, ad ogni modo, tenere gli strumenti al riparo dalla diretta radiazione solare per ridurre al minimo il riscaldamento dei bulbi termometrici.

Le avvertenze ora descritte permettono di ridurre al minimo le cause di errore, così da consentire che i termometri diano effettivamente indicazioni approssimate entro i limiti di errore non sensibilmente maggiori di quelli propri degli strumenti.

E' tuttavia prudente di non limitarsi alle indicazioni di un solo termometro. Le moderne bottiglie per saggi d'acqua portano due armature per appaiare due diversi termometri in ogni misura; usando due strumenti distinti si ha il vantaggio del reciproco controllo di essi. Qualora le differenze fra le loro indicazioni superino la somma dei limiti dei possibili errori strumentali (somma che si riduce normalmente a due o tre centesimi di grado al massimo), si deve presumere un difettoso funzionamento di qualcuno dei due termometri (distacco di qualche gocciolina di mercurio, irregolare interruzione della colonna di mercurio nell'atto del rovesciamento, passaggio di mercurio dopo il rovesciamento ecc.); e se non è possibile rimediare, è necessario abbandonare l'uso dello strumento divenuto difettoso.

§. 6 — I moderni termometri consentono un grado di precisione molto elevato, che basta ampiamente alle più delicate esigenze delle ricerche marine. Si possono invece commettere errori notevoli nella stima della quota a cui furono fatte le osservazioni. Si può asserire che la precisione dei termometri è sproporzionata a quella che si può raggiungere nella determinazione delle profondità a cui sono eseguite le misure.

Se in acque tranquille, non percorse da correnti, e con nave ben ferma, si può precisare la quota di immersione di un apparecchio entro limiti abbastanza ristretti (limiti evidentemente variabili colla quota) si deve invece pensare quanto sia difficile stabilire la quota esatta di un apparecchio sospeso a un cavo tenuto obliquo dall'azione dei moti dell'acqua relativamente alla nave, e come tale difficoltà aumenti quando la distribuzione delle correnti relative alla nave sia diversa da strato a strato. Se poi il mare non è tranquillo o la nave rolla o beccheggia, lo strumento ha posizione oscillante attorno a una quota media, che può differire anche di qualche metro dai valori estremi. Tutte queste fonti di incertezza vengono accresciute a dismisura quando la nave è in balia di correnti, le quali piegano i fili e determinano fluttuazioni azimutali della nave, con rilevanti ampiezze.

In tali condizioni, l'errore che si commette nella stima della quota riesce necessariamente tale da attenuare i vantaggi rappresentati dalla grande precisione dei termometri: si hanno dati termici esatti, ma è incerta la profondità a cui essi vanno riferiti.

Un errore nella stima della quota porta ad attribuire temperature che sono diverse da quelle reali, alla quota a cui ci riferiamo. L'entità della differenza dipende da due fattori: dall'errore commesso nella stima della quota e dai valori locali del gradiente termico. Se la zona che si considera cade in sito ove il gradiente termico sia assai piccolo, errori anche notevoli nella stima

delle profondità risultano di lieve influenza sull'approssimazione dei dati termici stimati; se invece il gradiente termico è notevole, come avviene nelle adiacenze dello strato di salto, insufficienti approssimazioni nelle quote determinano forti errori nei riferimenti delle temperature corrispondenti.

Non si può quindi adottare un criterio unico nella stima degli errori che stiamo discutendo. Occorre, caso per caso, trarre norma dalle speciali condizioni in cui è fatta l'osservazione. E, ove trattisi di misure in acque con gradiente termico elevato, è opportuno intensificare le misure per premunirsi da ogni indeterminatezza; poche misure saranno da ritenersi invece sufficienti quando la massa d'acqua esplorata abbia condizioni prossime all'isotermità.

E poichè le precedenti osservazioni esprimono alcuni fra i criteri che guidarono nella scelta delle quote a cui dovevano essere eseguite le osservazioni, possiamo trarre occasione per ricordare che, ove condizioni speciali non avessero consigliato l'esecuzione di misure a quote speciali, ci attenemmo all'adozione delle norme che vennero consigliate dalla Commissione Internazionale del Mediterraneo (1) eseguendo le misure termiche alle profondità seguenti espresse in metri: 0,5, 10, 20, 30, 50, 100, 300, 500, 1000, 2000 ecc.

§. 7 — Le misure delle temperature superficiali vennero fatte con termometri ordinari, divisi in decimi di grado, che venivano immersi in un secchio di tela sciacquato più volte nell'acqua con cui poi era riempito. L'acqua era raccolta verso prua, nel primo strato superficiale (circa mezzo metro di profondità). Il termometro si equilibrava molto rapidamente colla temperatura dell'acqua e consentiva letture abbastanza accurate. Naturalmente questo procedimento è alquanto grossolano; l'errore che da esso può derivare è certo più notevole di quello proprio dei termometri a rovesciamento. Tuttavia lo stato di agitazione delle acque superficiali, specie in presenza delle correnti, pare renda superflua la pretesa di una maggiore approssimazione nella stima di un elemento che si chiama temperatura superficiale, ma che in realtà si riferisce al valore medio di uno strato d'acqua del quale non si saprebbero bene definire i limiti. Solo nel caso di acque tranquille sarebbe opportuno eseguire una serie di misure termiche, con termometri tenuti orizzontalmente immersi nell'acqua, a quote precisate, come troviamo proposto nella nuova serie di apparecchi costruiti dalla casa Richter.

In alcune misure, alle quote 0,5-1 metro, nelle quali interessava raccogliere un saggio d'acqua per controlli analitici, le osservazioni termometriche ebbero luogo con termometri a rovesciamento; i dati relativi sono riportati, nei quadri che seguono, con due cifre decimali. La temperatura dell'aria, segnata nei quadri con (A), venne misurata con psicrometri Assmann.

§. 8 — **Analisi clorometriche e relativi controlli.** — La raccolta dei saggi d'acqua per l'analisi clorometrica venne fatta con le bottiglie dianzi descritte, in parallelo alle corrispondenti determinazioni della temperatura ambiente. I campioni vennero conservati in bottiglie di vetro a chiusura ermetica con anello di gomma e le analisi furono fatte nel laboratorio di bordo.

(1) Bulletin de la Commiss. Intern. p. l'explor. scient. d. l. Mer Méditerranée, n. 2 del 20, II, 1920, pag. 4.

Alcuni saggi furono raccolti in doppio campione per successivi controlli delle analisi di bordo.

Le analisi ebbero luogo per via volumetrica, col metodo di Mohr, adoperando l'acqua normale del laboratorio idrografico di Copenhagen.

La soluzione di nitrato di argento veniva preparata a 5-10 litri per volta, alla concentrazione di 37.5 di AgNO_3 per litro; trascorsi 15-20 giorni si deduceva la concentrazione effettiva da una titolazione di prova con l'acqua normale. A seconda del titolo risultante, in eccesso od in difetto, la soluzione veniva diluita con acqua distillata, oppure si aumentava la concentrazione con l'aggiunta di un volume calcolato di soluzione AgNO_3 al 50 ‰ (1).

Quale indicatore venne adoperato il cromato potassico, in soluzione al 10 ‰ e nella misura di 5 gocce per ciascuna determinazione.

Le analisi dei campioni raccolti ebbero luogo in serie, secondo le norme usate in precedenti campagne (2).

Per dare un'idea dell'accordo riscontrato fra le analisi compiute a bordo e quelle ripetute nel laboratorio di Trieste, diamo nelle tabelle seguenti i risultati delle due serie di determinazioni ed il loro raggruppamento a seconda degli scarti osservati.

(1) Operando con acqua normale al 19.38 ‰ in cloro, qualora nella titolazione di prova la soluzione abbia un titolo compreso fra 19 e 19.3 un'aggiunta di 5.3 cm^3 di acqua distillata per litro aumenta il valore numerico del titolo di 0.1, mentre se la soluzione di nitrato d'argento è troppo diluita (titolo rispetto all'acqua normale fra 19 e 20) ogni aggiunta di 14 cm^3 di soluzione AgNO_3 al 50 ‰ diminuisce il valore numerico del titolo di 1 decimo.

(2) M. PICOTTI: La clorometria dell'acqua nelle indagini talassografiche: Memoria CX del R. Comitato Talassografico Italiano, Venezia, 1925.

Tabelle dei controlli fra le analisi di bordo (a) e quelle fatte dopo la campagna (b)

Numero del campione	Determinazione		Differenza b — a	Numero del campione	Determinazione		Differenza b — a	Numero del campione	Determinazione		Differenza b — a
	a	b			a	b			a	b	
11	18.15	18.31	+ 0.16	165	23.57	23.54	— 0.03	762	21.66	21.69	+ 0.03
12	24.15	24.33	0.18	169	23.57	23.59	+ 0.02	763	21.90	21.96	0.06
13	18.02	18.14	0.12	187	22.31	22.35	0.04	766	22.37	22.45	0.08
14	24.17	24.26	0.09	189	22.15	22.17	0.02	805	20.38	20.45	0.07
18	24.71	24.85	0.14	193	22.45	22.63	0.18	961	22.06	22.07	0.01
21	26.43	26.54	0.11	194	22.41	22.52	0.11	1162	21.39	21.40	0.01
22	26.48	26.63	0.15	195	22.47	22.47	0.00	1164	20.30	20.42	0.12
30	28.15	28.26	0.11	201	22.26	22.27	0.01	1246	20.15	20.25	0.10
31	28.19	28.39	0.20	206	22.45	22.49	0.04	1249	20.05	20.21	0.16
34	28.14	28.26	0.12	208	22.31	22.41	0.10	1250	19.98	20.14	0.16
35	28.54	28.69	0.15	209	22.44	22.49	0.05	1252	20.02	20.06	0.04
39	27.82	27.94	0.12	220	21.57	21.55	— 0.02	1255	20.84	20.79	— 0.05
40	28.02	28.17	0.15	223	21.55	21.60	+ 0.05	1260	20.24	20.26	+ 0.02
43	27.12	27.24	0.12	226	21.77	21.79	0.02	1261	20.02	20.10	0.08
51	23.55	23.61	0.06	228	22.42	22.46	0.04	1262	20.05	20.06	0.01
56	23.35	23.41	0.06	229	22.51	22.50	— 0.01	1266	20.05	20.09	0.04
58	23.33	23.41	0.08	393	20.01	20.02	+ 0.01	1269	20.23	20.23	0.00
65	23.24	23.34	0.10	413	19.64	19.67	0.03	1270	20.16	20.26	0.10
82	23.24	23.33	0.09	422	19.98	19.98	0.00	1271	20.27	20.40	0.13
84	23.22	23.41	0.19	427	19.91	19.87	— 0.04	1272	20.19	20.16	— 0.03
85	23.20	23.32	0.12	432	19.94	19.93	0.01	1299	21.42	21.42	0.00
94	23.13	23.23	0.10	436	19.87	19.91	+ 0.04	1306	20.34	20.35	+ 0.01
96	23.27	23.37	0.10	437	19.88	19.91	0.03	1307	20.46	20.52	0.06
98	23.29	23.29	0.00	616	19.95	20.04	0.09	1309	20.13	20.15	0.02
107	23.01	23.04	0.03	618	19.90	20.02	0.12	1312	19.97	19.99	0.02
109	23.00	23.01	0.01	622	20.70	20.69	— 0.01	1315	19.69	19.72	0.03
111	23.00	23.03	0.03	660	20.48	20.54	+ 0.06	1316	19.86	19.93	0.07
113	22.81	22.83	0.02	671	22.27	22.43	0.16	1317	19.92	20.00	0.08
114	22.81	22.82	0.01	675	20.42	20.63	0.21	1318	20.17	20.19	0.02
133	22.85	22.86	0.01	703	20.89	21.03	0.14	1321	20.18	20.16	— 0.02
135	22.88	22.87	— 0.01	748	20.91	20.96	0.05	1323	20.12	20.22	+ 0.10
141	23.05	23.17	+ 0.12	754	20.78	20.82	0.04	1325	19.93	19.90	— 0.03
143	22.99	23.03	0.04	756	21.07	21.09	0.02	1326	19.89	19.87	0.02
158	23.20	23.35	0.06	759	20.68	20.71	0.03	1329	19.65	19.78	+ 0.13
162	23.48	23.55	0.07	760	20.70	20.82	0.12	1330	19.78	19.81	0.03

Numero del campione	Determinazione		Differenza b — a	Numero del campione	Determinazione		Differenza b — a	Numero del campione	Determinazione		Differenza b — a
	a	b			a	b			a	b	
1331	20.14	20.14	0.00	1372	20.56	20.55	— 0.01	1428	22.28	22.32	0.04
1332	20.39	20.40	+ 0.01	1374	21.12	21.23	+ 0.11	1429	22.43	22.41	— 0.02
1334	19.61	19.59	— 0.02	1378	21.80	21.96	0.16	1431	22.43	22.44	+ 0.01
1337	20.15	20.26	+ 0.11	1381	22.36	22.37	0.01	1434	22.47	22.49	0.02
1339	20.19	20.33	0.14	1382	22.39	22.49	0.10	1436	22.07	22.09	0.02
1341	20.49	20.51	0.02	1383	22.34	22.45	0.09	1440	22.32	22.32	0.00
1342	20.48	20.53	0.05	1385	21.22	21.26	0.04	1441	22.34	22.37	0.03
1344	19.79	19.81	0.02	1392	22.34	22.39	0.05	1443	22.48	22.58	0.10
1346	20.12	20.12	0.00	1394	21.40	21.48	0.08	1444	22.45	22.45	0.00
1347	20.64	20.64	0.00	1397	21.56	21.58	0.02	1449	22.23	22.20	— 0.03
1348	21.50	21.52	0.02	1398	21.41	21.48	0.07	1452	22.18	22.26	+ 0.08
1350	20.26	20.29	0.03	1399	21.53	21.58	0.05	1453	22.25	22.20	— 0.05
1352	20.22	20.30	0.08	1401	22.03	22.05	0.02	1457	22.41	22.60	+ 0.19
1353	21.20	21.20	0.00	1402	22.48	22.50	0.02	1458	22.44	22.42	— 0.02
1355	22.22	22.24	0.02	1404	22.49	22.53	0.04	1459	22.44	22.44	0.00
1357	20.56	20.57	0.01	1405	22.54	22.67	0.13	1460	22.40	22.38	— 0.02
1358	20.56	20.59	0.03	1408	22.55	22.60	0.05	1461	22.43	22.45	+ 0.02
1360	20.42	20.45	0.03	1410	21.90	21.95	0.05	1468	23.24	23.29	0.05
1362	20.52	20.54	0.02	1411	21.90	21.92	0.02	1469	23.27	23.33	0.06
1364	22.32	22.30	— 0.02	1415	21.84	21.85	0.01	1472	23.61	23.60	— 0.01
1366	22.33	22.37	+ 0.04	1419	22.47	22.53	0.06	1475	25.11	25.12	+ 0.01
1367	22.39	22.42	0.03	1425	22.01	22.01	0.00	1478	22.10	22.14	0.04
1370	20.57	20.60	0.03	1427	22.29	22.42	0.13	1479	24.91	24.89	— 0.02

Data	Numero del campione	Differenze osservate																		Totale A + B
		A								B										
		+ 0.21	da + 0.16 a + 0.20	da + 0.11 a + 0.15	da + 0.06 a + 0.10	Totale	da + 0.04 a + 0.05	+ 0.03	+ 0.02	+ 0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	da 0.04 a - 0.05	Totale				
1923 ottobre	11-229	—	5	13	11	29	6	2	4	4	2	2	1	1	—	22	51			
novembre 23 gennaio 24		393-766	1	1	3	4	9	3	4	1	1	1	2	—	—	1	13	22		
febbraio 24 aprile 24	805-1318		—	2	2	7	11	2	1	4	4	2	—	—	1	1	15	26		
maggio 24		1321-1469	—	2	6	10	18	10	7	12	5	8	1	7	2	1	53	71		
giugno 24	1472-1479	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	1	—	—	4	4			
Totale		1	10	24	32	22	22	14	21	15	13	6	9	4	3	174				

Gli scarti osservati sono distinti, nel prospetto, nelle due categorie: *A*, per differenze da + 0.06 a + 0.21 e *B* per quelle non superiori a ± 0.05 . Gli scarti di maggior entità sono imputabili all'evaporazione avvenuta nei campioni nell'intervallo di tempo fra la prima e la seconda analisi. L'evaporazione avvenne certamente con maggiore intensità durante la permanenza della nave nel Mar Rosso, per le speciali condizioni atmosferiche, attraverso la chiusura delle bottiglie per la conservazione dei campioni.

Ciò risulta dal seguente prospetto, in cui sono indicate le percentuali di scarti superiori a + 0.05 in rapporto alla data in cui i saggi furono raccolti:

<i>Campioni raccolti nel mese di:</i>	<i>Scarti superiori a + 0.05</i>
a) Ottobre 1923	75 % delle coppie controllate;
b) Novembre 1923-gennaio 1924	41 % » » »
c) Febbraio-aprile 1924	42 % » » »
d) Maggio 1924	25 % » » »
e) Giugno 1924	— — —

La necessità di eseguire le determinazioni clorometriche a bordo risulta perciò evidente.

Durante la crociera tutti i campioni raccolti ebbero un'analisi immediata ed i dati numerici trovati sono quelli riportati nelle tabelle.

Gli scarti compresi nell'intervallo ± 0.05 si presentano:

36 volte positivi da + 0,03 a + 0,05;
 36 » » » + 0,01 » + 0,02;
 13 » nulli (0,00);
 15 » negativi » — 0,01 » — 0,02;
 4 » » » — 0,03;
 3 » » » — 0,04 » — 0,05.

Anche nella categoria *B* osserviamo nella maggioranza dei casi uno scarto in eccesso, 72 coppie da + 0.01 a + 0.05, imputabili, come fu detto, in massima parte ad evaporazione dell'acqua. Lo scarto in difetto s'incontra soltanto 4 volte dell'ordine — 0.03 e 3 volte dell'ordine da — 0.04 a — 0.05 nelle 174 coppie controllate.

Gli scarti in difetto sono imputabili a differenze di analisi; essi dimostrano che le analisi di bordo consentono un'approssimazione veramente soddisfacente, che, nella maggioranza dei casi, può essere stimata entro limiti di errore dell'ordine ± 0.01 ‰ del contenuto in cloro e non superiore a ± 0.02 ‰.

§. 9 — La salinità e la densità vennero dedotte dal contenuto in cloro risultante dalle analisi volumetriche (1). La salinità in funzione del cloro è data dalla relazione:

$$(1) \quad S = 0.030 + 1.8050 \text{ Cl}$$

(1) M. KNUDSEN: Berichte über die Konstantenbestimmg. zur Aufstellung d. hydrog. Tabellen in D. Kgl. Danske Vidensk. Selek. Skr. 6, XII, 1, 1902 e Wissenschaftl. Meeresunters. Abteil. Kiel 1902.

La densità in sito viene espressa soltanto dalla sua frazione decimale moltiplicata per 1000, per cui essendo s_t il peso specifico $\left(\frac{t^0}{4^0}\right)$, la densità in sito σ_t sarà:

$$(2) \quad \sigma_t = (s_t - 1) \times 1000$$

ed in funzione del contenuto in cloro:

$$(3) \quad \sigma_t = \Sigma_t + (\sigma_0 + 0.1324) [1 - A_t + B_t (\sigma_0 - 0.1324)], \text{ dove:}$$

$$(4) \quad \Sigma_t = - \frac{(t - 3.98)^2}{503.570} \times \frac{t + 283}{t + 67.26}$$

$$(5) \quad A_t = t(4.7867 - 0.098185 t + 0.0010843 t^2) \times 10^{-3}$$

$$(6) \quad B_t = t(18.030 - 0.8164 t + 0.01667 t^2) \times 10^{-6}$$

$$\text{ed infine } \sigma_0 \left(\text{densità } \frac{0^0}{4^0} \right)$$

$$(7) \quad \sigma_0 = -0.069 + 1.4708 \text{ Cl} - 0.00157 \text{ Cl}^2 + 0.0000398 \text{ Cl}^3$$

I calcoli vennero eseguiti in massima parte con l'aiuto delle tabelle idrografiche del Knudsen, (1) così per la salinità come per i valori della densità σ_0 e σ_t , per la quale ultima non viene tenuto conto delle variazioni subite con la profondità per l'aumento di pressione.

Le tabelle idrografiche danno i valori numerici di S e σ_0 per un contenuto in cloro non superiore a $\text{Cl} = 23.00 \text{ ‰}$; a questo corrisponde una salinità del 41.55 ‰ , inferiore a quella che si osserva nel Canale e nel Golfo di Suez.

Per i campioni raccolti in questa zona vennero calcolate le salinità e la densità corrispondenti all'intervallo $23.00 - 30.00 \text{ ‰}$ in cloro, dalle relazioni (1) e (7). I valori ottenuti sono riportati nel prospetto seguente:

Cl	S	σ_0
23.00	41.54 ₅	33.41
24.00	43.35	34.87 ₆
25.00	45.15 ₅	36.34 ₂
26.00	46.96	37.81
27.00	48.76 ₅	39.28 ₁
28.00	50.57	40.75 ₆
29.00	52.37 ₅	42.23 ₅
30.00	54.18	43.71 ₇

Quando si abbiano valori Cl, intermedi fra quelli dati nel prospetto, la deduzione dei corrispondenti valori di S e σ_0 viene fatta con semplice interpolazione.

(1) Hidrographische Tabellen, M. Knudsen, Copenhagen 1901.

Dalle tabelle idrografiche si rilevano i valori di σ_t , noto σ_0 ; la dipendenza è data dalle relazioni:

$$(8) \quad \sigma_t = \sigma_0 - D$$

e quindi per la (3):

$$(9) \quad D = -\Sigma_t - 0.1324 + (\sigma_0 + 0.1324) [A_t - B_t(\sigma_0 - 0.1324)]$$

Dalla (3) venne calcolata la densità σ_t alla temperatura di 20°, 25° e 30° per $\sigma_0 = 38$ e $\sigma_0 = 42$ e dalla (8) i valori numerici per D.

Nel prospetto seguente riportiamo i valori calcolati per Σ_t , A_t e B_t , quelli di σ_t da essi risultanti e le corrispondenti differenze D:

t	Σ_t	A_t	B_t	$\sigma_0 = 38$		$\sigma_0 = 42$	
				σ_t	D	σ_t	D
20	1.7697	0.065134	0.0001674	34.12 ₁	3.87 ₉	37.91 ₃	4.08 ₇
25	2.9292	0.075244	0.0002010	32.62 ₄	5.37 ₆	36.38 ₈	5.61 ₈
30	4.3268	0.084511	0.0002562	30.95 ₈	7.04 ₇	34.69 ₇	7.30 ₈

Mediante l'interpolazione grafica vennero ottenuti i dati intermedi per le differenze D nell'intervallo di σ_0 da 34 a 42 e per la temperatura fra 20° e 30°. I valori numerici sono quelli del prospetto seguente, nel quale le cifre in neretto sono calcolate, le altre interpolate:

$\sigma_0 \backslash t$	34	35	36	37	38	39	40	41	42
20	3.66₇	3.72	3.77	3.82 ₅	3.87₉	3.93	3.98 ₅	4.03 ₅	4.08₇
21	3.94₅	4.00	4.06	4.11	4.16 ₅	4.22	4.27	4.32 ₅	4.38
22	4.23₁	4.29	4.35	4.40 ₅	4.46	4.51 ₅	4.57	4.63	4.68 ₅
23	4.52₁	4.58 ₅	4.64	4.70	4.76	4.81 ₅	4.87	4.93	4.99
24	4.82₅	4.88 ₅	4.94	5.00 ₅	5.06 ₅	5.12 ₅	5.18 ₅	5.24 ₅	5.30 ₅
25	5.13₈	5.19 ₅	5.25 ₅	5.31 ₅	5.37₆	5.44	5.49 ₅	5.55 ₅	5.61₃
26	5.44₈	5.51	5.57	5.63	5.69 ₅	5.75 ₅	5.82	5.88	5.94
27	5.77₁	5.83 ₅	5.90	5.96	6.02 ₅	6.08 ₅	6.15	6.21	6.27
28	6.10₁	6.17	6.23	6.29 ₅	6.36	6.42	6.48 ₅	6.54 ₅	6.61
29	6.43₈	6.50	6.57	6.63	6.70	6.76	6.82 ₅	6.89	6.95 ₅
30	6.78₃	6.85	6.91	6.97	7.04₇	7.11	7.17	7.24	7.30₃

La densità in sito σ_t corrispondente ai campioni raccolti nel Canale e nel Golfo di Suez venne calcolata con l'aiuto del prospetto precedente.

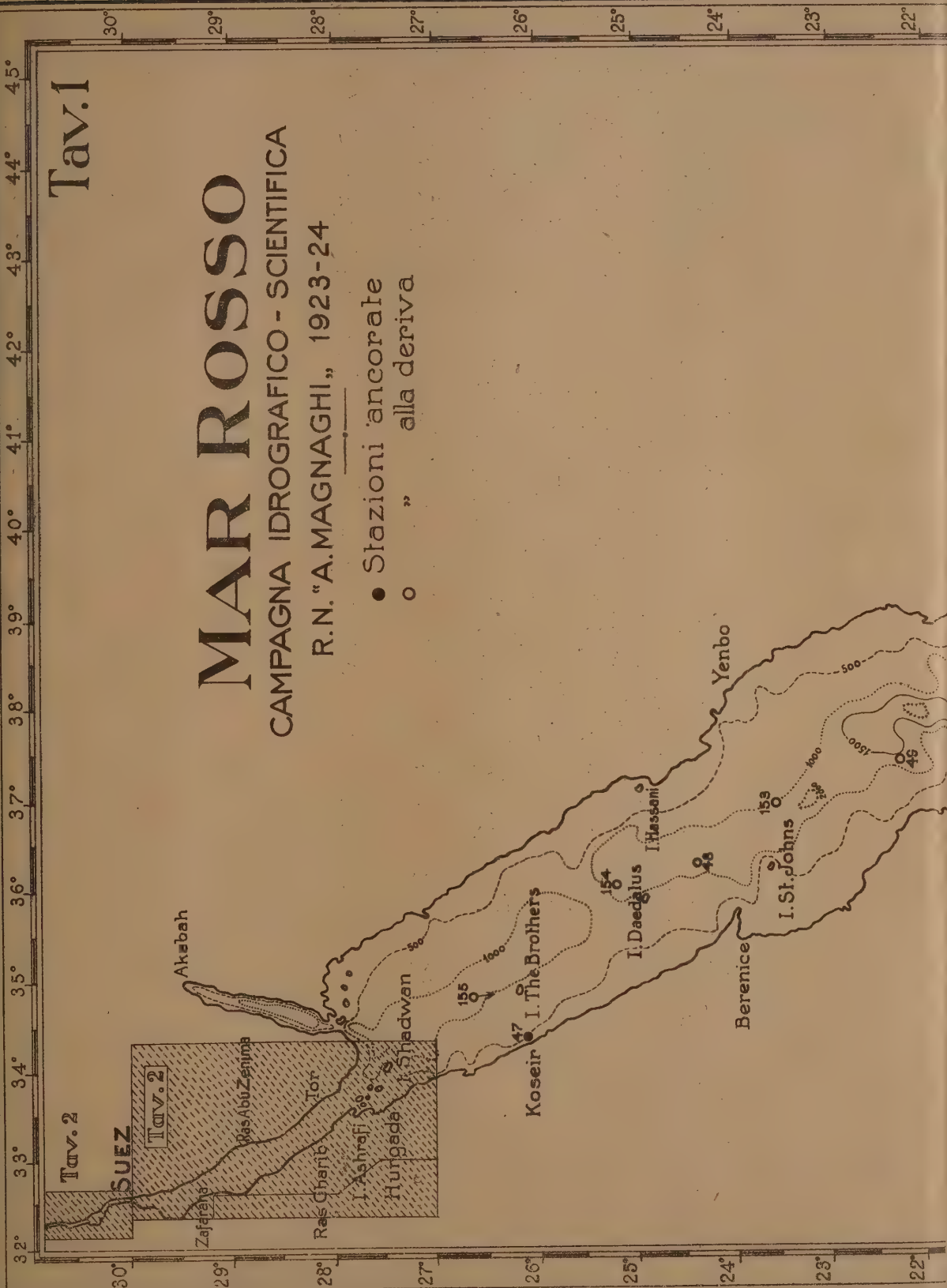
Tav.1

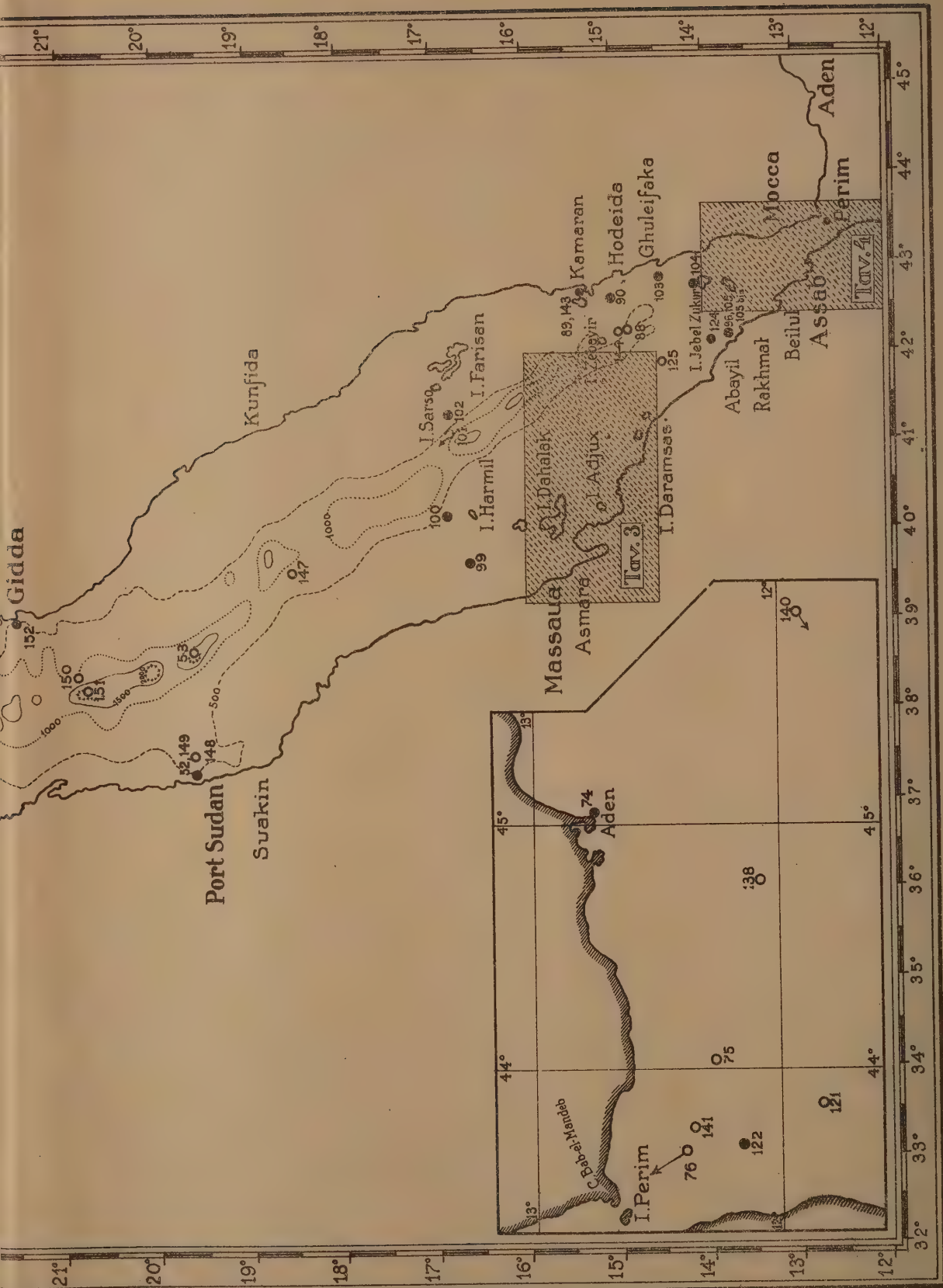
MAR ROSSO

CAMPAGNA IDROGRAFICO - SCIENTIFICA

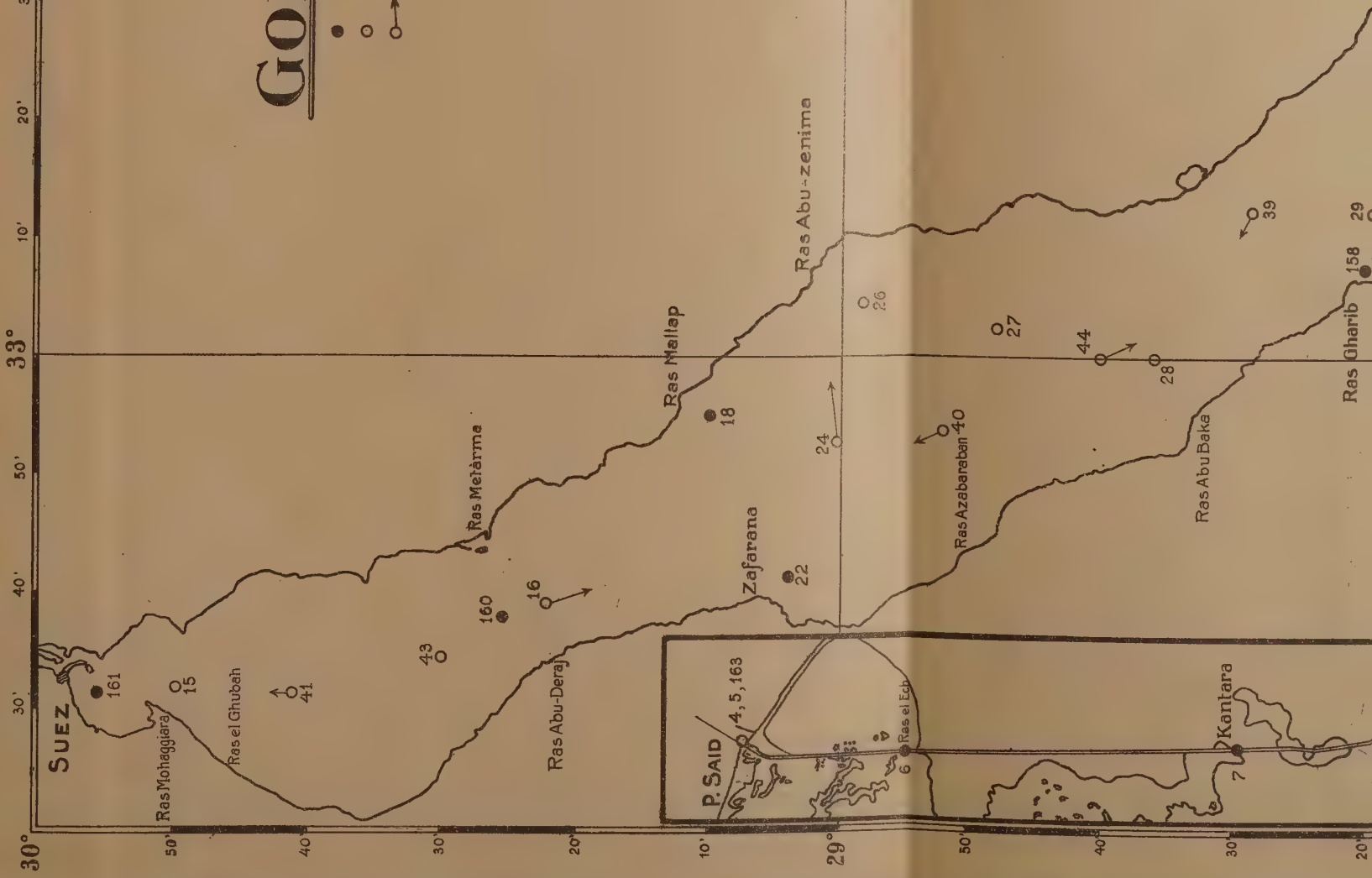
R.N. "A. MAGNAGHI", 1923-24

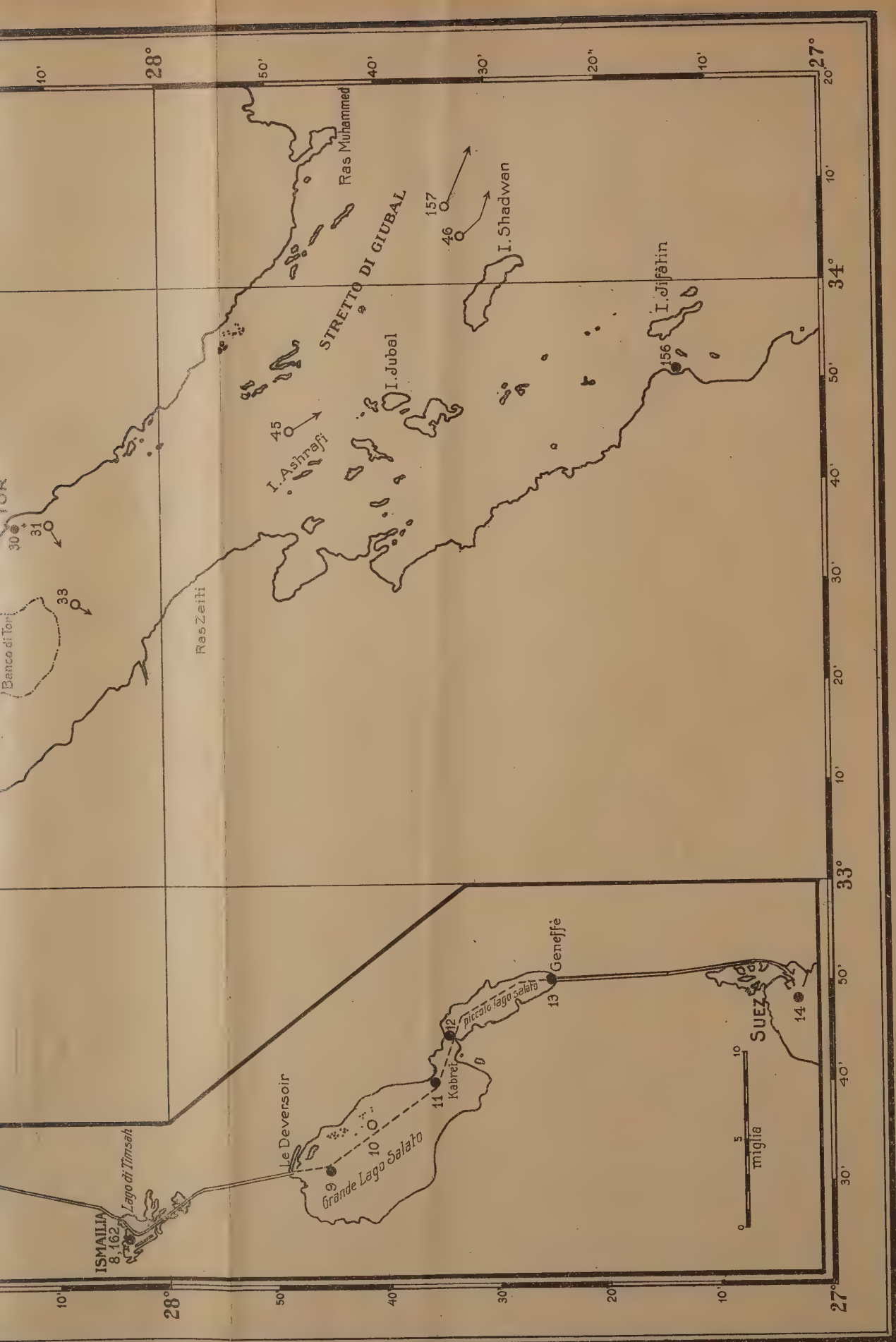
- Stazioni ancorate
- " alla deriva





- Stazioni ancorate
- " alla deriva
- Direzione di scarroccio







41°

30

42°

16°

Tav. 3

91

V. Jebel Teir

30°

15°

B. Three Fathom

B. Seven Fathom

145

Shab Shakhs

41°

30°

42°

I. Aucan

68

167

64

72

130

112

Ras Maurekh

131

135

134

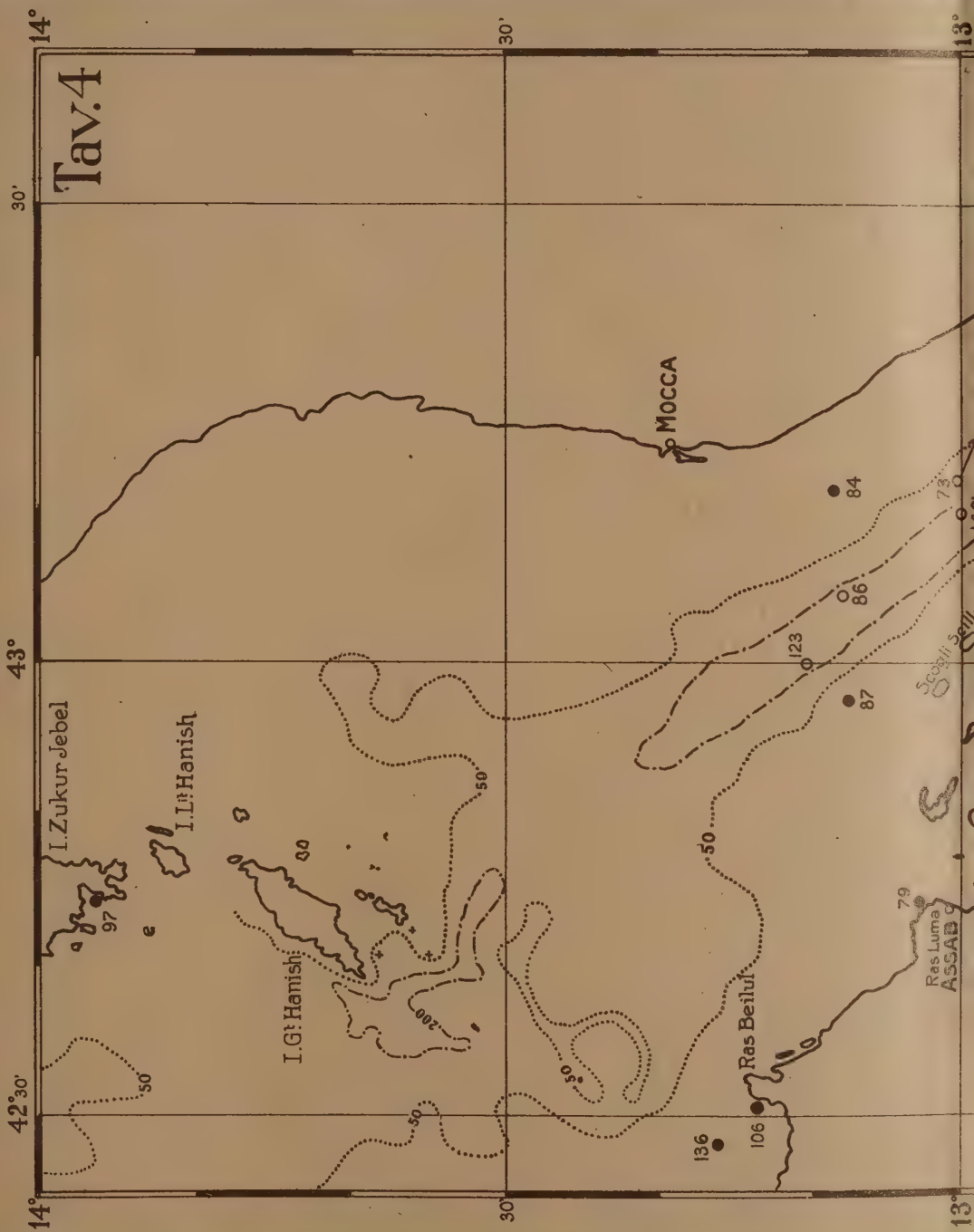
133

I. Daramsas

92

93

Tav.4



STRETTI DI BAB EL-MANDEB

- Stazioni ancorate
- " alla deriva

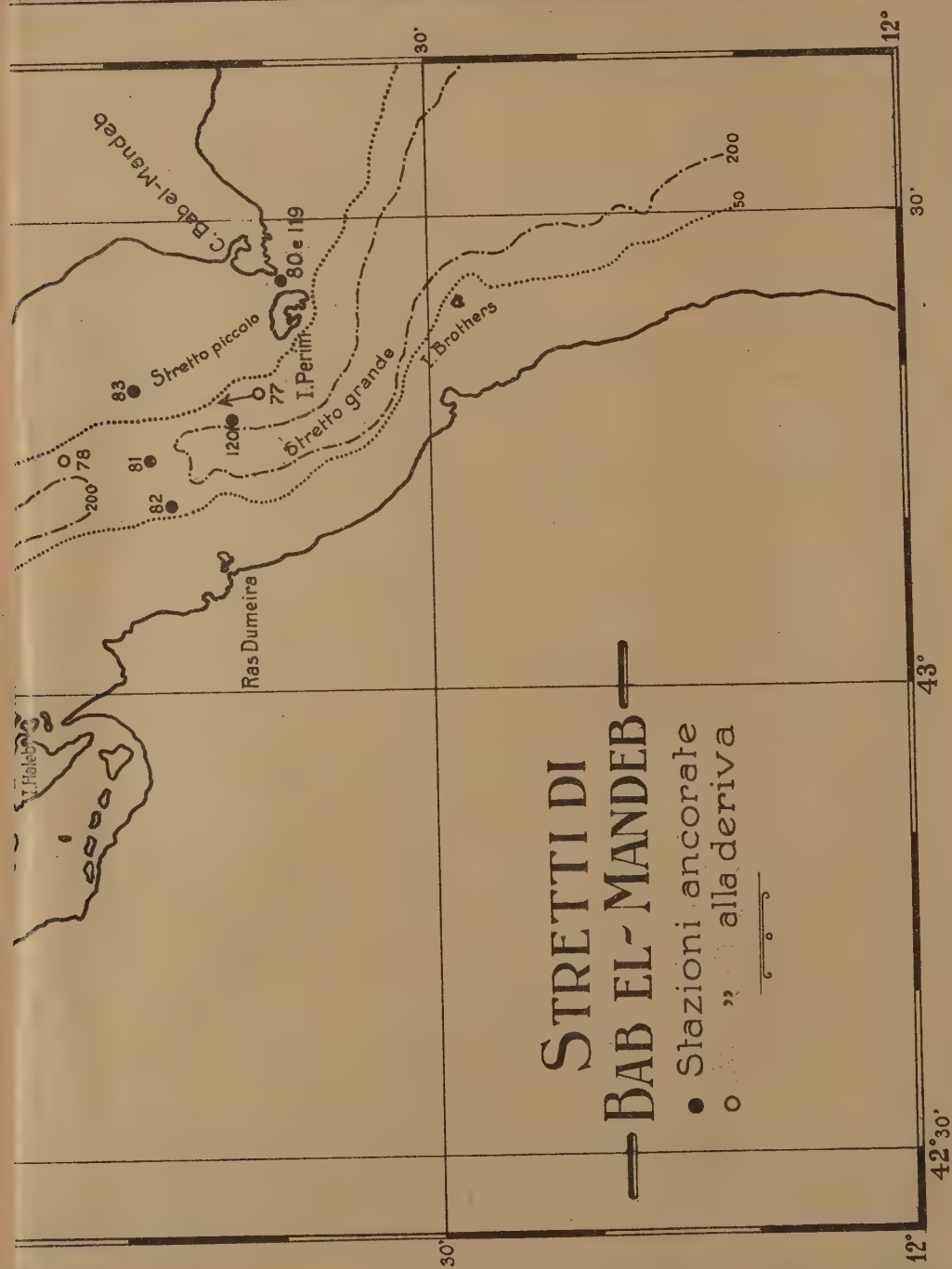


TABELLE GENERALI DELLE ANALISI CLOROMETRICHE
E DEI DATI DI TEMPERATURA, SALINITÀ E DENSITÀ

No progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità in metri	T	Cl ‰	S ‰	σ ₀	σ ₁
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	φ 31° 59'	A NW di Damietta	1923	22 ^h 10 ^m	Aria	23.4	—	—	—	—
2		λ 31° 19' 20"	80	2 ottobre	—	0	25.0	—	—	—	—
3				"	—	5	25.45	21.55	38.93	31.30	26.19
4				"	—	20	25.21	21.50	38.84	31.22	26.20
5				"	—	50	25.14	21.52	38.87	31.25	26.24
6				"	23	75	19.51	21.20	38.30	30.79	27.43
7	2	φ 31° 25' 32"	a N di Damietta	3 ottobre	6	A	22.2	—	—	—	—
8		λ 32° 17' 30"	23.5	"	—	0	25.3	—	—	—	—
9				"	—	5	25.43	21.10	38.12	30.64	25.58
10				"	6 35	15	25.56	21.17	38.24	30.74	25.64
11	4	φ 31° 16' 36"	Porto Said	7 ottobre	15	1	24.68	18.15	32.79	26.35	21.80
12		λ 32° 19' 34"	11.3	"	15 30	9	23.61	24.15	43.62	35.09	30.31
13	5	φ 31° 15' 54"	Porto Said	"	15 45	1	24.69	18.02	32.56	26.16	21.61
14		λ 32° 18' 54"	11	"	16	9	24.09	24.17	43.65	35.13	30.21
15	6	φ 31° 7' 46"	Staz. di Ras el Ech	8 ottobre	8	A	24.4	—	—	—	—
16		λ 32° 18' 18"	(nel Canale)	"	—	0.5	25.34	—	—	—	—
17			8	"	—	1	25.35	20.75	37.48	30.13	25.13
18				"	8 30	6.5	25.57	24.71	44.63	35.91	30.48
19	7	φ 30° 50' 36"	Staz. di El Kantara	"	13 50	A	26.8	—	—	—	—
20		λ 32° 18' 54"	(nel Canale)	"	—	0.5	25.91	—	—	—	—
21			7.5	"	—	1	25.86	26.43	47.74	38.45	32.76
22				"	14 15	7	25.33	26.48	47.82	38.52	33.00
23	8	φ 30° 35'	Ismailia (nel Canale)	9 ottobre	8 30	A	23.2	—	—	—	—
24		λ 32° 16' 52"	7	"	—	0.5	25.29	—	—	—	—
25				"	—	1	25.99	25.71	46.43	37.38	31.73
26				"	9	6	25.56	27.54	49.74	40.08	34.40
27	9	φ 30° 23'	Segn. Le Deversoir	"	14	A	29.2	—	—	—	—
28		λ 32° 26' 36"	(nel Grande Lago Salato)	"	—	0.5	25.66	—	—	—	—
29			8.5	"	—	1	25.30	28.00	50.56	40.74	35.10
30				"	—	6	25.30	28.15	50.84	40.97	35.31
31				"	14 30	7	25.29	28.19	50.91	41.03	35.37
32	10	φ 30° 20' 42"	Grande Lago Salato	"	16 5	A	27.2	—	—	—	—
33		λ 32° 24' 6"	9	"	—	0.5	25.29	—	—	—	—
34				"	—	1	26.17	28.14	50.82	40.96	35.03
35				"	—	6	25.49	28.54	51.54	41.55	36.79
36				"	16 40	8	25.22	—	—	—	—
37	11	φ 30° 16' 36"	A W di Kabret	"	17 45	A	26.4	—	—	—	—
38		λ 32° 26' 54"	(Gr. Lago Salato)	"	—	0.5	25.62	—	—	—	—
39			7	"	—	1	25.14	27.82	50.14	40.50	34.92
40				"	18 15	6	25.46	28.02	50.60	40.78	35.08
41	12	φ 30° 15' 38"	Grande Lago Salato	10 ottobre	7 10	A	20.3	—	—	—	—
42		λ 32° 30'	(Kabret)	"	—	0.5	24.40	—	—	—	—
43			5.3	"	—	1	24.60	27.12	48.98	39.46	34.12
44				"	7 30	5	24.64	27.25	49.22	39.65	34.28

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ° 00	S ° 00	Σ ₀	Σ _t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45	14	φ 29° 55' 36" λ 32° 31' 6"	Suez Porto 6	11 ottobre	21 ^h 00 ^m	Λ	23.8	—	—	—	—
46				"	—	0.5	24.71	—	—	—	—
47				"	—	1	24.69	23.80	42.99	34.58	29.51
48				"	21 45	6	24.68	23.81	43.00	34.60	29.53
49	15	φ 29° 49' 48" λ 32° 32'	Al largo di Ras Mohaggiara (Baia di Suez) 35	12 ottobre	6 40	Λ	22.7	—	—	—	—
50				"	—	0.5	24.93	—	—	—	—
51				"	—	1	24.93	23.55	42.54	34.22	29.09
52				"	7	6	24.92	23.55	42.54	34.22	29.09
53	16	φ da 29° 22' a 29° 18' 30" λ da 32° 39' a 32° 40'	Al largo di Ras- Abu-deraj 66	"	11	Λ	24.2	—	—	—	—
54				"	—	0.5	24.67	—	—	—	—
55				"	—	5	24.64	23.36	42.20	33.94	28.93
56				"	—	10	24.62	23.35	42.18	33.92	28.91
57				"	—	20	24.61	23.34	42.16	33.91	28.90
58				"	—	30	24.60	23.33	42.15	33.90	28.90
59				"	11 40	50	24.58	23.37	42.22	33.95	28.95
60	18	φ 29° 10' λ 32° 55'	Ancoraggio di Ras Mallap 42	"	17 20	Λ	27.6	—	—	—	—
61				"	—	0.5	25.16	—	—	—	—
62				"	—	5	24.64	23.41	42.28	34.01	28.99
63				"	—	10	24.63	23.32	42.12	33.88	28.85
64				"	—	20	24.58	23.26	42.02	33.80	28.80
65				"	18 50	30	24.58	23.24	41.98	33.76	28.77
66				13 ottobre	6	Λ	23.8	—	—	—	—
67				"	—	0.5	25.16	—	—	—	—
68				"	—	5	24.52	—	—	—	—
69				"	—	10	24.52	—	—	—	—
70				"	7 45	30	24.52	—	—	—	—
71	22	φ 29° 4' λ 32° 41'	Ancoraggio di Za- farana 25	"	20 20	Λ	21.4	—	—	—	—
72				"	—	0.5	24.96	—	—	—	—
73				"	—	5	24.56	—	—	—	—
74				"	—	10	24.55	—	—	—	—
75				"	20 40	20	24.55	—	—	—	—
76				14 ottobre	7	Λ	23.8	—	—	—	—
77				"	—	0.5	24.68	—	—	—	—
78				"	—	5	24.50	23.31	42.11	33.87	28.90
79				"	—	10	24.50	—	—	—	—
80				"	7 45	20	24.47	23.29	42.07	33.84	28.88
81	24	φ da 29° 18' a 29° 1' λ da 32° 52' 36" a 32° 58'	Al largo di Ras- Abu-Zenima 63	"	11 40	Λ	25.0	—	—	—	—
82				"	—	0.5	24.68	23.24	41.98	33.76	28.75
83				"	—	5	24.68	—	—	—	—
84				"	—	10	24.56	23.22	41.94	33.73	28.74
85				"	—	30	24.50	23.20	41.91	33.70	28.74
86				"	15	50	24.25	—	—	—	—
87	26	φ 28° 58' 18" λ 33° 4' 30"	Al largo di Ras- Abu-Zenima 50	"	17 20	Λ	27.4	—	—	—	—
88				"	—	0.5	25.11	23.17	41.86	33.66	28.52
89				"	—	5	25.12	—	—	—	—
90				"	—	10	24.76	23.18	41.88	33.68	28.64
91				"	—	20	24.81	—	—	—	—
92				"	18 5	30	24.81	23.15	41.82	33.63	28.58

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ_0	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
93	27	φ 28° 48'	A Sud di Ras-Abu-	14 ottobre	20 ^h 5 ^m	A	26.5	—	—	—	—
94		λ 33° 2' 15"	Zenima	"	—	0.5	24.98	23.13	41.78	33.60	28.50
95			64	"	—	5	24.96				
96				"	—	10	24.94	23.27	42.03	33.81	28.78
97				"	—	20	24.76				
98				"	—	30	24.74	23.29	42.07	33.84	28.79
99				"	20 45	50	24.61				
100	28	φ 28° 36'	A Nord di Ras-	"	22 15	A	26.4	—	—	—	—
101		λ 33°	Abu-Baka	"	—	0.5	25.03	23.16	41.84	33.64	28.52
102			63	"	—	6	25.00				
103				"	—	11	25.01	23.15	41.82	33.63	28.52
104				"	—	21	24.73				
105				"	22 50	42	24.61	23.29	42.07	33.84	28.84
106	29	φ 28° 19' 15"	Al largo di Ras	15 ottobre	3 5	A	24.8	—	—	—	—
107		λ 33° 12' 15"	Gharib	"	—	0.5	25.20	23.01	41.57	33.42	28.26
108			53	"	—	5	25.20				
109				"	—	10	25.20	23.00	41.55	33.41	28.25
110				"	—	20	25.10				
111				"	3 50	30	24.13	23.00	41.55	33.41	28.59
112	30	φ 28° 13' 12"	Ancoraggio di El-	"	17	A	28.3	—	—	—	—
113		λ 33° 36' 30"	Tor	"	—	0.5	26.02	22.81	41.20	33.14	27.74
114			12	"	17 20	10	25.84	22.81	41.20	33.14	27.80
115	31	φ da 28° 10'	Al largo di El-Tor	16 ottobre	9 41	A	25.0	—	—	—	—
116		a 28° 9' 12"	58	"	—	0.5	25.61	22.62	40.86	32.86	27.61
117		λ da 33° 35"		"	—	5	25.58				
118		a 33° 34' 42"		"	—	10	25.61	22.61	40.84	32.84	27.59
119				"	—	20	25.60				
120				"	—	30	25.64	22.65	40.91	32.90	27.64
121				"	10 35	50	25.45	22.88	41.33	33.24	28.02
122	33	φ da 28° 7' 30"	A Sud del banco	"	14	A	25.4	—	—	—	—
123		a 28° 6' 12"	di Tor	"	—	0.5	25.65	22.61	40.84	32.84	27.57
124		λ da 33° 28' 30"	58	"	—	5	25.62				
125		a 33° 27' 30"		"	—	10	25.57				
126				"	15	20	25.57				
127	35	φ 28° 15' 12"	Banco di Tor	"	20	A	26.4	—	—	—	—
128		λ 33° 23' 12"	34	"	—	0.5	25.37				
129				"	—	5	25.35				
130				"	—	10	25.35				
131				"	20 35	20	25.30				
132				17 ottobre	6 20	A	24.8	—	—	—	—
133				"	—	0.5	25.31	22.85	41.27	33.19	28.00
134				"	—	5	25.28				
135				"	—	10	25.29	22.88	41.33	33.24	28.06
136				"	—	20	25.25				
137				"	7 5	30	25.29	22.99	41.53	33.40	28.21
138	38	φ da 28° 15' 18"	A W del banco di	"	11 15	A	24.8	—	—	—	—
139		a 28° 15'	Tor	"	—	0.5	25.10	23.18	41.88	33.68	28.53
140		λ da 33° 13' 48"	37	"	—	5	25.08				
141		a 33° 15' 30"		"	—	10	25.08	23.05	41.64	33.48	28.38
142				"	—	20	25.04				
143				"	11 55	30	25.03	22.99	41.53	33.40	28.30

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ_0	σ_1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
144	39	φ da $28^{\circ}28'30''$	A NE di Ras Gharib 54	17 ottobre	14 ^h 15 ^m	A	24.9	—	—	—	—
145		a $28^{\circ}29'30''$		»	—	0.5	25.45	22.87	41.31	33.22	27.99
146		λ da $33^{\circ}12'12''$		»	—	5	25.46	—	—	—	—
147		a $33^{\circ}10'30''$		»	—	10	25.41	22.87	41.31	33.22	28.01
148		»		»	—	20	25.37	—	—	—	—
149		»		»	—	30	25.13	23.00	41.55	33.41	28.28
150		»		»	15 05	45	24.80	23.14	41.80	33.62	28.57
151	40	φ da $28^{\circ}52'$	Al largo di Ras Azabaraban 71	»	19 30	A	26.3	—	—	—	—
152		a $28^{\circ}54'00''$		»	—	0.5	24.54	23.17	41.86	33.66	28.68
153		λ da $32^{\circ}53'42''$		»	—	5	24.57	—	—	—	—
154		a $32^{\circ}52'30''$		»	—	10	24.57	23.18	41.88	33.68	28.69
155		»		»	—	20	24.58	—	—	—	—
156		»		»	—	30	24.56	23.29	42.07	33.84	28.85
157		»		»	—	53	24.51	—	—	—	—
158		»		»	20 10	60	23.57	23.29	42.07	33.84	29.15
159	41	φ da $29^{\circ}41'12''$	A SE di Ras-el-Ghubah 53	18 ottobre	3 45	A	23.6	—	—	—	—
160		a $29^{\circ}42'48''$		»	—	0.5	24.97	23.48	42.40	34.12	28.99
161		λ da $32^{\circ}31'30''$		»	—	6	24.85	—	—	—	—
162		a $32^{\circ}31'30''$		»	—	11	24.88	23.48	42.40	34.12	29.01
163		»		»	—	20	24.82	—	—	—	—
164		»		»	—	28	24.80	23.51	42.46	34.16	29.08
165		»		»	4 30	50	24.86	23.57	42.58	34.25	29.14
166	43	φ da $29^{\circ}30''$	A W di Ras Metârma 54	20 ottobre	13 5	A	23.5	—	—	—	—
167		a $29^{\circ}29'30''$		»	—	0.5	24.73	22.85	82.27	33.19	28.19
168		λ da $32^{\circ}34'30''$		»	—	5	24.51	—	—	—	—
169		a $32^{\circ}35'$		»	—	10	24.71	23.57	42.58	34.25	29.19
170		»		»	—	24	24.33	—	—	—	—
171		»		»	13 35	40	24.61	23.57	42.58	34.25	29.22
172	44	φ da $28^{\circ}40''$	A NE di Ras Abu-Baka 63	»	20 45	A	24.9	—	—	—	—
173		a $28^{\circ}37'30''$		»	—	0.5	24.85	—	—	—	—
174		λ da 33°		»	—	5	24.85	—	—	—	—
175		a $33^{\circ}1'30''$		»	—	9	24.86	—	—	—	—
176		»		»	—	20	24.86	—	—	—	—
177		»		»	—	30	24.88	—	—	—	—
178		»		»	22	50	24.60	23.15	41.82	33.63	28.64
179	45	φ da $27^{\circ}47'20''$	Al largo dell'Isola Ashrafi 72	21 ottobre	6 30	A	23.3	—	—	—	—
180		a $27^{\circ}44'48''$		»	—	0.5	26.14	22.19	40.08	32.23	26.85
181		λ da $33^{\circ}45'20''$		»	—	5	26.15	—	—	—	—
182		a $33^{\circ}47'30''$		»	—	10	26.07	22.45	40.55	32.61	27.25
183		»		»	—	20	26.13	—	—	—	—
184		»		»	—	30	26.07	22.49	40.62	32.67	27.31
185		»		»	7 30	50	26.08	—	—	—	—
186	46	φ da $27^{\circ}32'10''$	Stretto di Giubal 800	»	11	A	24.8	—	—	—	—
187		$27^{\circ}30'24''$		»	—	0.5	27.40	22.31	40.30	32.40	26.60
188		a $27^{\circ}29'18''$		»	—	5	27.45	—	—	—	—
189		λ da $34^{\circ}4'50''$		»	—	10	27.41	22.15	40.01	32.17	26.38
190		$34^{\circ}6'30''$		»	—	20	27.40	—	—	—	—
191		a $34^{\circ}9'5''$		»	—	30	27.21	—	—	—	—
192		»		»	—	50	26.63	—	—	—	—
193		»		»	—	135	23.15	22.45	40.55	32.61	28.11
194		»		»	—	352	21.67	22.41	40.48	32.55	28.49
195		»		»	16 30	600	21.56	22.47	40.59	32.64	28.61

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ_0	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
196	47	φ 26° 6' λ 34° 17' 42"	Kosseir 18	22 ottobre	10 ^h 00 ^m	A	25.8	—	—	—	—
197				"	—	0.5	27.16	22.39	40.44	32.52	26.80
198				"	—	5	27.09				
199				"	10 45	10	27.09	22.42	40.50	32.57	26.89
200	48	φ 24° 42' 30" λ 36° 15' 30"	A NE di Berenice 900	23 ottobre	13 30	A	27.0	—	—	—	—
201				"	—	0.5	28.50	22.26	40.21	32.33	26.17
202				"	—	5	28.46				
203				"	—	10	28.44	22.50	40.64	32.68	26.51
204				"	—	20	28.50				
205				"	—	30	28.41	22.35	40.37	32.46	26.33
206				"	—	50	27.95	22.45	40.55	32.61	26.64
207				"	—	76	26.18				
208				"	—	100	23.54	22.31	40.30	32.40	27.81
209				"	18	700	21.61	22.44	40.53	32.59	28.55
210	49	φ da 22° 15' 42" a 22° 13' λ da 37° 23' 36" a 37° 24' 48"	A E di Capo Elba 800	24 ottobre	13	A	28.2	—	—	—	—
211				"	13 15	0	29.3				
212	52	φ 19° 36' 12" λ 37° 12' 24"	Porto Sudan 24	28 ottobre	14	A	29.8	—	—	—	—
213				"	—	0	30.8				
214				"	—	5	30.70	22.06	39.85	32.04	25.16
215				"	—	10	30.68				
216				"	15	20	30.59	21.91	39.58	31.82	24.99
217	53	φ da 19° 37' 19° 36' 36" a 19° 34' λ da 38° 41' 38° 46" a 38° 47' 42"	Al largo di Porto Sudan 2200	29 ottobre	6	A	30.4	—	—	—	—
218				"	—	0.5	31.01	21.65	39.11	31.44	24.49
219				"	—	5	31.11				
220				"	—	10	31.05	21.57	38.96	31.33	24.37
221				"	—	20	31.11				
222				"	—	30	31.10				
223				"	—	50	31.11	21.55	38.93	31.30	24.33
224				"	—	65	30.75				
225				"	—	75	27.86				
226				"	—	97	25.77	21.77	39.32	31.62	26.39
227				"	—	235	22.09				
228				"	—	500	21.52	22.42	40.50	32.57	28.55
229				"	14	1500	21.69	22.51	40.66	32.70	28.63
230	54		Porto di Massaua 11	3 novembre	8	A	26.9	—	—	—	—
231				"	—	0.5	30.97				
232				"	—	5	30.91				
233				"	8 50	10	30.63				
234				"	13	A	28.9	—	—	—	—
235				"	—	0.5	31.30				
236				"	—	5	30.87				
237				"	13 30	10	30.57				
238				"	20 13	A	28.8	—	—	—	—
239				"	—	0.5	30.85				
240				"	—	5	30.83				
241				"	21	10	30.61				
242				4 novembre	7 50	A	26.9	—	—	—	—
243				"	—	0.5	30.57				
244				"	—	5	30.50				
245				"	8 30	10	30.44				

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ_0	σ_1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
246	54		Porto di Massaua 11	4 novembre	14 ^h 20 ^m	A	28.8	—	—	—	—
247				"	—	0.5	30.76	—	—	—	—
248				"	—	5	30.61	—	—	—	—
249				"	14 50	10	30.52	—	—	—	—
250				5 novembre	8 25	A	28.4	—	—	—	—
251				"	—	0.5	30.53	—	—	—	—
252				"	8 50	5	30.50	—	—	—	—
253				"	14 20	A	29.0	—	—	—	—
254				"	—	0.5	30.93	—	—	—	—
255				"	—	5	30.77	—	—	—	—
256				"	14 35	10	30.67	—	—	—	—
257				6 novembre	9	A	28.8	—	—	—	—
258				"	—	0.5	30.20	—	—	—	—
259				"	—	5	30.18	—	—	—	—
260				"	9 35	10	30.15	—	—	—	—
261				"	15 10	A	30.8	—	—	—	—
262				"	15 15	0.5	31.6	—	—	—	—
263				7 novembre	13 55	A	29.9	—	—	—	—
264				"	—	0.5	31.10	—	—	—	—
265				"	14 05	5	30.71	—	—	—	—
266	55	φ 15° 5' 50" λ 40° 26' 30"	A N dell' Isola di Umm-es-Sahrig 18	8 novembre	19	A	29.0	—	—	—	—
267				"	—	0.5	29.2	—	—	—	—
268				"	—	5	29.37	—	—	—	—
269				"	20 10	12	29.39	21.34	38.55	30.99	24.64
270				9 novembre	6 30	A	27.0	—	—	—	—
271				"	—	0.5	28.5	—	—	—	—
272				"	—	5	28.91	—	—	—	—
273				"	7	12	28.91	—	—	—	—
274	56	φ 15° 7' 37" λ 40° 21' 22"	A E dell'Isola Houakil 14	"	8	0.5	28.7	—	—	—	—
275				"	—	5	28.63	—	—	—	—
276				"	9 10	10	28.50	—	—	—	—
277	57	φ 15° 13" λ 40° 12'	Al largo dell' Isola Adjaz 11	10 novembre	18 15	A	29.1	—	—	—	—
278				"	—	0.5	28.8	—	—	—	—
279				"	—	5	29.31	—	—	—	—
280				"	18 45	10	29.32	21.43	38.71	31.12	24.77
281				11 novembre	18 25	A	28.6	—	—	—	—
282				"	—	0.5	28.8	—	—	—	—
283				"	19	5	29.22	—	—	—	—
284	58	φ 15° 5' 50" λ 40° 27' 40"	A N di Umm-es- Sahrig 14	12 novembre	18 30	A	28.4	—	—	—	—
285				"	—	0.5	27.7	—	—	—	—
286				"	—	5	28.12	—	—	—	—
287				"	19 25	10	28.11	21.29	38.46	30.92	24.99
288	59	φ 15° 5' 30" λ 40° 27' 10"	A N di Umm-es- Sahrig 15	13 novembre	17	A	29.2	—	—	—	—
289				"	—	0.5	27.2	—	—	—	—
290				"	—	5	27.70	—	—	—	—
291				"	17 20	12	27.69	—	—	—	—
292	60	φ 15° 1' λ 40° 40'	A NE Ras Gúrmud 30	14 novembre	18 45	A	27.6	—	—	—	—
293				"	—	0.5	26.91	—	—	—	—
294				"	—	5	26.90	—	—	—	—
295				"	—	10	26.88	20.87	37.70	30.30	24.80
296				"	—	20	26.87	—	—	—	—
297				"	21	25	26.77	21.06	38.04	30.58	25.10

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ_c	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
298	60			15 novembre	5 ^h 50 ^m	A	26.6	—	—	—	—
299				»	—	0.5	26.82	—	—	—	—
300				»	—	5	26.80	—	—	—	—
301				»	—	10	26.77	—	—	—	—
302				»	—	20	26.81	—	—	—	—
303				»	6 35	25	26.70	—	—	—	—
304	61	$\varphi 15^{\circ} 4'$ $\lambda 40^{\circ} 39'$	A NE di Ras Andadda 33	»	20	A	27.8	—	—	—	—
305				»	—	0.5	26.74	—	—	—	—
306				»	—	5	26.77	—	—	—	—
307				»	—	10	26.75	—	—	—	—
308				»	—	20	26.73	—	—	—	—
309				»	20 45	30	26.72	—	—	—	—
310				16 novembre	5 50	A	26.8	—	—	—	—
311				»	—	0.5	26.78	—	—	—	—
312				»	—	5	26.67	—	—	—	—
313				»	—	10	26.70	—	—	—	—
314				»	—	20	26.70	—	—	—	—
315				»	6 25	30	26.70	—	—	—	—
316	62	$\varphi 15^{\circ} 3'$ $\lambda 40^{\circ} 29' 30''$	Ras Andadda 9	»	20	A	28.6	—	—	—	—
317				»	—	0.5	27.30	—	—	—	—
318				»	—	5	27.34	—	—	—	—
319				»	20 35	8.5	27.31	—	—	—	—
320	63	$\varphi 15^{\circ} 13'$ $\lambda 40^{\circ} 12'$	Al largo di Adjuz 9	17 novembre	19 50	A	28.4	—	—	—	—
321				»	—	0.5	28.91	—	—	—	—
322				»	—	5	28.83	—	—	—	—
323				»	20 15	8	28.67	—	—	—	—
324				18 novembre	7 55	A	28.0	—	—	—	—
325				»	—	0.5	28.68	—	—	—	—
326				»	—	5	28.69	—	—	—	—
327				»	8 10	8	28.69	—	—	—	—
328				»	20 20	A	29.2	—	—	—	—
329				»	—	0.5	28.74	—	—	—	—
330				»	—	5	28.76	—	—	—	—
331				»	20 41	8	28.71	—	—	—	—
332	64	$\varphi 15^{\circ} 1' 30''$ $\lambda 40^{\circ} 42' 45''$	Ras Gúrmud 37	19 novembre	20	A	27.8	—	—	—	—
333				»	—	0.5	26.20	—	—	—	—
334				»	—	5	26.18	—	—	—	—
335				»	—	10	26.20	—	—	—	—
336				»	—	20	26.20	—	—	—	—
337				»	21	30	26.21	—	—	—	—
338				20 novembre	5 45	0.5	26.41	—	—	—	—
339				»	—	5	26.19	—	—	—	—
340				»	—	10	26.15	—	—	—	—
341				»	—	20	26.10	—	—	—	—
342				»	6 20	30	26.13	—	—	—	—
343	65	$\varphi 15^{\circ} 6'$ $\lambda 40^{\circ} 30'$	A NE di Umm-es-Sahrig 13	»	20 10	0.5	27.10	—	—	—	—
344				»	—	5	27.00	—	—	—	—
345				»	20 30	10	27.14	—	—	—	—
346				21 novembre	5 15	A	27.1	—	—	—	—
347				»	—	0.5	26.97	—	—	—	—
348				»	—	5	26.93	—	—	—	—
349				»	5 35	10	26.97	—	—	—	—

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl °/100	S °/100	σ^0	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
350 351 352 353	66	φ 15° 29' λ 40° 28' 30"	Isola Seil Anber 16	22 novembre » » »	8 ^h 15 ^m — — 9 30	A 0.5 5 10	29.2 27.40 27.36 27.31	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
354 355 356 357 358 359 360 361	67	φ 15° 30' 30" λ 40° 46' 6"	Isola Aucan 20	» » » 23 novembre » » » »	21 15 — 21 30 6 45 — — — 7 40	A 5 10 A 0.5 5 10 18	28.4 26.70 26.71 28.2 26.68 26.67 26.61 26.70	— — — — — — 21.01	— — — — — — 37.95	— — — — — — 30.51	— — — — — — 25.06
362 363 364 365 366 367 368	68	φ 15° 31' λ 40° 45' 30"	Isola Aucan 55	24 novembre » » » » » »	8 30 — — — — — 9 45	A 0.5 5 10 20 30 50	26.8 26.49 26.49 26.50 26.49 26.44 25.89	— — — 20.80 — — 20.93	— — — 37.57 — — 37.81	— — — 30.20 — — 30.39	— — — 24.84 — — 25.39
369 370 371 372 373 374 375	69	φ 15° 23' 6" λ 40° 38' 8"	Bu-l-Ilissar 20	» » » 25 novembre » » »	17 — 18 05 7 15 — — 7 25	A 5 15 A 0.5 5 15	28.8 26.18 26.19 27.2 26.47 26.21 26.36	— — — — — — —	— — — — — — —	— — — — — — —	— — — — — — —
376 377 378 379 380	71	φ 15° 6' 50" λ 40° 30' 45"	A NE di Umm-es-Sahrig 24	27 novembre » » » »	20 15 — — — 21 15	A 0.5 5 10 20	27.6 26.1 26.11 26.11 26.12	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —
381 382 383	72	φ 14° 56' λ 40° 42' 30"	Ras Maurekh 14	28 novembre » »	7 15 — 7 30	0.5 5 12	25.50 25.48 25.47	20.92	37.79	30.38	25.33
384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 393 bis	73	φ da 13° 0' 0" a 12° 59' λ da 43° 12' a 43° 15'	A' N di Perim 120	30 novembre » » » » » » » » » » » »	9 15 — — — — — — — 10 15 — 11 10	A 0.5 5 10 20 30 50 67 80 100 100	26.8 25.70 25.40 25.41 25.50 25.54 25.55 25.67 25.75 23.83 25.79	— 20.03 20.02 20.01 20.02 20.01 20.01 19.98 19.98 20.01	— 36.18 36.17 36.15 36.17 36.15 36.09 36.09 36.09 36.15	— 29.08 29.07 29.05 29.05 29.05 29.01 29.01 29.01 29.05	— 24.04 24.12 24.10 24.09 24.06 24.02 23.99 24.59

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ ^o	σ ^t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
394	74		Porto di Aden 7	8 dicembre	17 ^h 30 ^m	0.5	26.63				
395				»	—	5	26.45				
396				»	17 45	7	26.40				
397				9 dicembre	7 40	A	26.1	—	—	—	—
398				»	—	0.5	26.08				
399				»	7 50	5	26.00				
400				10 dicembre	9 30	A	25.9	—	—	—	—
401				»	—	0.5	26.01				
402				»	10	5	25.72				
403	75	φ da 12° 16' a 12° 18' λ da 44° 2' a 44° 1'	A SE di Perim 340	11 dicembre	5	A	26.1	—	—	—	—
404				»	—	0.5	25.95	20.22	36.53	29.36	24.22
405				»	—	5	25.94				
406				»	—	10	25.93	20.06	36.24	29.12	24.00
407				»	—	20	25.94				
408				»	—	30	25.94				
409				»	—	50	25.85	19.99	36.11	29.02	23.94
410				»	—	75	25.49				
411				»	—	100	22.24	20.01	36.15	29.05	25.03
412				»	—	150	17.57				
413				»	—	200	14.89	19.64	35.48	28.51	26.38
414				»	9 45	300	13.90	19.78	35.73	28.72	26.80
415	76	φ da 12° 24' 12° 28' 30" a 12° 37' 30" λ da 43° 40' 43° 40' a 43° 32' 30"	A SE di Perim 340	»	12 15	A	25.9	—	—	—	—
416				»	—	0.5	26.13	20.20	36.49	29.33	24.14
417				»	—	5	26.06				
418				»	—	10	26.06	20.42	36.89	29.65	24.47
419				»	—	20	25.99				
420				»	—	30	25.89				
421				»	—	50	25.86	20.10	36.31	29.18	24.08
422				»	—	100	24.46	19.98	36.09	29.01	24.36
423				»	—	200	19.65	20.01	36.15	29.05	25.80
424				»	—	235	17.42				
425				»	16 50	300	14.39	19.95	36.04	28.96	26.91
426	77	φ da 12° 41' a 12° 43' 30' λ da 43° 19' a 43° 18' 30"	A NE di Perim 167	»	20 15	A	25.6	—	—	—	—
427				»	—	0.5	25.60	19.91	35.97	28.91	23.91
428				»	—	5	25.84				
429				»	—	10	25.87	19.98	36.09	29.01	23.92
430				»	—	20	26.03				
431				»	—	30	26.12				
432				»	—	50	25.60	19.94	36.02	28.95	23.95
433				»	—	100	25.85	20.04	36.20	29.10	24.01
434				»	21 45	140	23.74				
435	78	φ da 12° 53' a 12° 54' λ da 43° 15' a 43° 15' 30"	A NE di Perim 200	11-12 dicembre	23 45	A	25.4	—	—	—	—
436				»	—	0.5	25.50	19.87	35.90	28.85	23.89
437				»	—	10	25.69	19.88	35.91	28.86	23.83
438				»	—	30	25.45				
439				»	—	100	24.04	19.84	35.84	28.80	24.28
440				»	1 30	135	23.53				
441	80	λ 12° 39' 55" λ 43° 26' 56"	Stretto piccolo di Bab-el-Mandeb 19	13 dicembre	20 30	A	25.6	—	—	—	—
442				»	—	0.5	25.5				
443				»	—	5	25.91				
444				»	—	10	25.90	19.95	36.04	28.96	23.86
445				»	21	15	25.90				

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ ₀	σ ₁
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
446	80	φ 12° 39' 55" λ 43° 26' 56"	Stretto piccolo di Bab-el-Bandeh 19	14 Dicembre	0 ^h 30 ^m	0.5	25.1				
447				»	—	5	25.21				
448				»	—	10	25.20	19.96	36.06	28.98	24.10
449				»	0 45	15	25.90				
450				»	3 30	0.5	25.5				
451				»	—	5	25.48				
452				»	—	10	25.49	19.90	35.95	28.89	23.93
453				»	4 —	15	25.82				
454				»	6 20	A	25.4	—	—	—	
455				»	—	0.5	25.8				
456				»	—	5	25.81				
457				»	—	10	25.82	19.86	35.88	28.83	23.76
458				»	6 55	15	25.80				
459				»	9 30	A	24.9	—	—	—	
460				»	—	0.5	25.81				
461				»	—	5	25.82				
462				»	—	10	25.82	19.81	35.79	28.76	23.69
463				»	10 5	15	25.82				
464				»	11 30	A	27.2	—	—	—	
465				»	—	0.5	25.8				
466				»	—	5	25.83				
467				»	—	10	25.84	19.87	35.90	28.85	23.78
468				»	12 6	15	25.84				
469				»	15 25	0.5	26.11				
470				»	—	5	26.07				
471				»	15 50	10	26.07	20.36	36.78	29.56	24.38
472				»	18 50	A	25.5	—	—	—	
473				»	—	0.5	25.5				
474				»	—	5	25.80				
475				»	—	10	25.84	20.01	36.15	29.05	24.97
476				»	19 40	15	25.89				
477				»	21 —	A	25.3	—	—	—	
478				»	—	0.5	25.80				
479				»	—	5	25.80				
480				»	—	10	25.78	20.07	36.26	29.14	24.06
481				»	21 35	15	25.79				
482				»	23 30	A	25.3	—	—	—	
483				»	—	0.5	25.5				
484				»	—	5	25.77				
485				»	—	10	25.77	19.88	35.91	28.86	23.81
486				»	24 —	15	25.78				
487				15 Dicembre	3	A	24.4	—	—	—	
488				»	—	0.5	25.8				
489				»	—	5	25.87				
490				»	—	10	25.87	19.92	35.99	28.92	23.84
491				»	3 25	15	25.87				
492				»	5 50	A	24.6	—	—	—	
493				»	—	0.5	25.8				
494				»	—	5	25.82				
495				»	—	10	25.89	19.88	35.91	28.86	23.77
496				»	6 7	15	25.87				
497	81	φ 12° 47' 40" λ 43° 15'	A NW di Perim 166	»	12	75	25.94				
498				»	—	100	25.78				
499				»	13	150	25.90				
500	82	φ 12° 46' 30" λ 43° 11' 40"	Ras Dumeira 50	»	18	A	25.8	—	—	—	—
501				»	—	0.5	25.65				
502				»	—	15	25.70				
503				»	18 40	40	25.10				

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	C1 ‰	S ‰	σ_0	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
504	82	φ 12° 46' 30" λ 43° 11' 40"	Ras Dumeira 50	15 dicembre	21 ^h 20 ^m	A	25.9	—	—	—	—
505				»	—	0.5	25.60	19.88	35.91	28.86	23.87
506				»	—	15	25.64	—	—	—	—
507				»	21 50	40	25.25	20.26	36.60	29.42	24.50
508				16 dicembre	0	A	25.6	—	—	—	—
509				»	—	0.5	25.64	19.94	36.02	28.95	23.94
510				»	—	15	25.59	—	—	—	—
511				»	0 40	40	25.58	19.96	36.06	28.98	23.97
512				»	3	0.5	25.65	19.97	36.08	28.99	23.96
513				»	—	15	25.61	—	—	—	—
514				»	3 30	40	25.28	19.84	35.84	28.80	23.90
515				»	6	5	25.69	19.96	36.06	28.98	23.95
516				»	—	15	25.65	—	—	—	—
517				»	7 10	45	25.63	19.94	36.02	28.95	23.94
518				»	9 10	A	26.0	—	—	—	—
519				»	—	0.5	25.80	19.86	35.88	28.83	23.47
520				»	—	15	25.80	—	—	—	—
521				»	10 5	40	25.80	—	—	—	—
522				»	12	0.5	25.90	20.00	36.13	29.04	23.93
523				»	—	15	25.84	—	—	—	—
524				»	12 35	40	25.88	19.97	36.08	28.99	23.90
525				»	15	A	26.4	—	—	—	—
526				»	—	0.5	26.00	20.02	36.17	29.07	23.94
527				»	—	15	25.45	—	—	—	—
528				»	15 50	40	25.98	20.05	36.22	29.11	23.98
529				»	18 35	A	26.0	—	—	—	—
530				»	—	0.5	26.06	20.05	36.22	29.11	23.96
531				»	—	15	26.03	—	—	—	—
532				»	19	40	25.95	20.29	36.65	29.46	24.31
533				»	20 30	A	25.6	—	—	—	—
534				»	—	0.5	25.97	20.01	36.15	29.05	23.93
535				»	—	15	25.99	—	—	—	—
536				»	21	40	26.00	19.98	36.09	29.01	23.88
537				17 dicembre	0	A	25.4	—	—	—	—
538				»	—	0.5	25.91	—	—	—	—
539				»	—	15	25.91	—	—	—	—
540				»	1 10	40	25.92	—	—	—	—
541				»	3	A	25.6	—	—	—	—
542				»	—	0.5	25.92	19.96	36.06	28.98	23.88
543				»	—	15	25.91	—	—	—	—
544				»	3 30	40	25.91	20.14	36.38	29.24	24.13
545	83	φ 12° 48' 36" λ 43° 19' 24"	A N di Perim 48	18 dicembre	17 15	A	26.2	—	—	—	—
546				»	—	0.5	25.90	19.83	35.82	28.79	23.70
547				»	—	15	25.80	—	—	—	—
548				»	18	40	25.68	19.95	36.04	28.96	23.93
549				»	21	A	25.7	—	—	—	—
550				»	—	0.5	25.81	19.84	35.84	28.80	23.74
551				»	—	15	25.88	—	—	—	—
552				»	21 55	40	25.87	19.93	36.00	28.94	23.86
553				19 dicembre	0	A	25.8	—	—	—	—
554				»	—	0.5	25.81	19.89	35.93	28.88	23.82
555				»	—	15	25.86	—	—	—	—
556				»	0 45	40	25.76	19.97	36.08	28.99	23.84
557				»	3	A	25.2	—	—	—	—
558				»	—	0.5	25.84	19.93	36.00	28.94	23.87
559				»	—	15	25.84	—	—	—	—
560				»	3 45	40	25.76	20.00	36.13	29.04	23.98
561				»	6 15	A	25.6	—	—	—	—
562				»	—	0.5	25.83	19.98	36.09	29.01	23.93
563				»	—	15	25.85	—	—	—	—
564				»	6 50	40	25.86	19.97	36.08	28.99	23.91

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ_0	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
565	83	φ 12° 48' 36" λ 43° 19' 24"	A N di Perim 48	19 Dicembre	9 ^h 15 ^m	A	25.2	—	—	—	—
566				"	—	0.5	25.60	—	—	—	—
567				"	—	15	25.54	—	—	—	—
568				"	10 15	40	25.71	19.93	36.00	28.94	23.91
569				"	12	0.5	25.67	19.91	35.97	28.91	23.89
570				"	—	15	25.59	—	—	—	—
571				"	12 25	40	25.70	19.97	36.08	28.99	23.96
572				"	15 15	A	26.6	—	—	—	—
573				"	—	0.5	25.91	20.05	36.22	29.11	24.00
574				"	—	15	25.86	—	—	—	—
575				"	16 15	40	25.71	20.05	36.22	29.11	24.06
576				"	18	A	26.0	—	—	—	—
577				"	—	0.5	25.80	—	—	—	—
578				"	—	15	25.81	—	—	—	—
579				"	18 40	40	25.83	—	—	—	—
580				"	21	A	26.4	—	—	—	—
581				"	—	0.5	25.72	—	—	—	—
582				"	—	15	25.49	—	—	—	—
583				"	21 35	40	25.81	—	—	—	—
584	84	φ 13° 8' 6" λ 43° 11' 42"	A S di Mokha 43	20 Dicembre	9	A	25.6	—	—	—	—
585				"	—	0.5	25.66	20.00	36.13	29.04	24.01
586				"	—	15	25.61	—	—	—	—
587				"	9 50	35	25.61	20.02	36.17	29.07	24.06
588				"	12	0.5	25.79	19.96	36.06	28.98	23.92
589				"	—	15	25.62	—	—	—	—
590				"	12 35	35	25.63	20.01	36.15	29.05	24.03
591				"	15	A	26.1	—	—	—	—
592				"	—	0.5	25.86	20.02	36.17	29.07	23.98
593				"	—	15	25.64	—	—	—	—
594				"	15 40	35	25.62	19.82	35.81	28.78	23.78
595				"	18	A	25.8	—	—	—	—
596				"	—	0.5	25.82	19.96	36.06	28.98	23.91
597				"	—	15	25.71	—	—	—	—
598				"	18 30	35	25.60	19.95	36.04	28.96	23.91
599				"	21 15	A	25.5	—	—	—	—
600				"	—	0.5	25.67	19.94	36.02	28.95	23.93
601				"	—	15	25.67	—	—	—	—
602				"	22 30	35	25.60	20.05	36.22	29.11	24.10
603				21 Dicembre	0	A	25.4	—	—	—	—
604				"	—	0.5	25.74	20.01	36.15	29.05	23.99
605				"	—	15	25.65	—	—	—	—
606				"	0 50	35	25.65	19.92	35.99	28.92	23.91
607				"	3 00	A	25.6	—	—	—	—
608				"	—	0.5	25.65	20.27	36.62	29.43	24.38
609				"	—	15	25.65	—	—	—	—
610				"	3 50	35	25.65	20.34	36.74	29.53	24.47
611				"	6 30	A	25.4	—	—	—	—
612				"	—	0.5	25.70	20.00	36.13	29.04	24.00
613				"	—	15	25.70	—	—	—	—
614				"	7 25	35	25.73	19.95	36.04	28.96	23.92
615	86	φ da 13° 7' 54" a 13° 9' 12" λ da 43° 4' 52" a 43° 4' 30"	fra Assab e Mokha 234	"	11	A	25.4	—	—	—	—
616				"	—	0.5	26.00	19.95	36.04	28.96	23.84
617				"	—	5	25.96	—	—	—	—
618				"	—	10	25.84	19.90	35.95	28.89	23.81
619				"	—	20	25.79	—	—	—	—
620				"	—	50	25.40	20.28	36.64	29.45	24.48
621				"	—	75	25.28	—	—	—	—
622				"	—	100	24.77	20.70	37.39	30.06	25.24
623				"	13	200	23.48	21.91	39.58	31.82	26.28

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ°	σt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
624	87	φ 13° 7' 30" λ 42° 57' 35"	Fra Assab e Mokha 42	21 dicembre	17 ^h 30 ^m	A	25.8	—	—	—	—
625				»	—	0.5	25.71	20.11	36.33	29.20	24.14
626				»	—	15	25.32	—	—	—	—
627				»	19 10	35	25.10	20.28	36.64	29.45	24.57
628				»	21	A	25.7	—	—	—	—
629				»	—	0.5	25.60	20.08	36.27	29.15	24.14
630				»	—	15	25.45	—	—	—	—
631				»	21 30	35	25.09	20.28	36.64	29.45	24.57
632				22 dicembre	0	A	25.5	—	—	—	—
633				»	—	0.5	25.90	20.05	36.22	29.11	24.00
634				»	—	15	25.50	—	—	—	—
635				»	0 30	35	25.10	20.25	36.58	29.40	24.53
636				»	3	A	25.5	—	—	—	—
637				»	—	0.5	25.80	—	—	—	—
638				»	—	15	25.60	—	—	—	—
639				»	3 35	35	25.25	20.24	36.56	29.39	24.47
640				»	6 30	A	25.1	—	—	—	—
641				»	—	0.5	25.71	20.09	36.29	29.17	24.09
642				»	—	15	25.69	—	—	—	—
643				»	6 45	35	25.20	20.22	36.53	29.36	24.46
644				»	9	A	25.9	—	—	—	—
645				»	—	0.5	25.80	20.01	36.15	29.05	23.98
646				»	—	15	25.63	—	—	—	—
647				»	9 35	35	25.20	20.24	36.56	29.39	24.49
648				»	12	A	26.8	—	—	—	—
649				»	—	0.5	25.80	20.24	36.56	29.39	24.30
650				»	—	15	25.60	—	—	—	—
651				»	12 45	35	25.30	20.19	36.47	29.31	24.38
652				»	15	0.5	25.80	20.13	36.36	29.23	24.15
653				»	—	15	25.50	—	—	—	—
654				»	15 35	35	25.10	20.65	37.30	29.98	25.07
655				»	18	A	25.9	—	—	—	—
656				»	—	0.5	25.62	20.33	36.73	29.52	24.47
657				»	—	15	25.30	—	—	—	—
658				»	18 30	35	25.10	20.30	36.67	29.47	24.60
659	88	φ da 14° 50' 30" 14° 51' 30" a 14° 53' 45" λ da 42° 12' 30" 42° 12' a 42° 11' 40"	A S dell'Isola Ze- bayir 800	23 dicembre	13 20	A	25.8	—	—	—	—
660				»	—	0.5	25.90	20.48	37.00	29.74	24.59
661				»	—	5	25.88	—	—	—	—
662				»	—	10	25.93	20.46	36.96	29.71	24.56
663				»	—	20	25.90	—	—	—	—
664				»	—	50	25.58	20.63	37.27	29.95	24.89
665				»	—	75	25.78	—	—	—	—
666				»	—	100	25.66	—	—	—	—
667				»	—	125	23.55	—	—	—	—
668				»	—	150	22.58	—	—	—	—
669				»	—	250	21.70	—	—	—	—
670				»	—	470	21.56	22.16	40.03	32.19	28.20
671				»	17 30	800	21.59	22.27	40.23	32.35	28.33
672	89	φ 15° 20' 40' λ 42° 36' 40"	Ancoraggio di Ka- marán 16	24 dicembre	17	A	25.9	—	—	—	—
673				»	—	0.5	26.58	20.45	36.94	29.69	24.33
674				»	—	6	26.49	—	—	—	—
675				»	17 45	12	26.40	20.42	36.89	29.65	24.35
676				25 dicembre	9 25	A	26.2	—	—	—	—
677				»	—	6	26.42	—	—	—	—
678				»	9 40	12	26.37	—	—	—	—

N.° progressivo	Stazione N.°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ ^o	σ _t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
679	90	φ 15° 0' 30" λ 42° 31' 30"	A S dell'Isola Kamarán 36	26 Dicembre	12 ^h 00m	A	28.8	—	—	—	—
680				"	"	0.5	26.00	20.24	36.56	29.39	24.24
681				"	"	15	25.88				
682				"	"	12 30	25.85	20.48	37.00	29.74	24.61
683				"	"	15 10	26.18	20.22	36.53	29.36	24.16
684				"	"	—	15	25.84			
685				"	"	15 30	25.84	20.41	36.87	29.63	24.51
686				"	"	18	A	26.6			
687				"	"	—	0.5	26.10	20.28	36.64	29.45
688				"	"	—	15	25.89			
689				"	"	18 45	30	25.86	20.26	36.60	29.42
690				"	"	21	A	26.4	—	—	—
691				"	"	—	0.5	26.05	20.29	36.65	29.46
692				"	"	—	15	26.03			
693				"	"	21 55	30	25.80	20.37	36.80	29.58
694				27 Dicembre	"	0	A	25.2	—	—	—
695				"	"	—	0.5	26.00	20.49	37.01	29.75
696				"	"	—	15	26.00			
697				"	"	0 30	30	25.78	20.58	37.18	29.88
698	91	φ da 15° 56' 12" a 16° 0' 42" λ da 41° 33' 42" a 41° 34' 30"	A NW dell'Isola Gebel Teir 1500	"	15	A	27.6	—	—	—	—
699				"	"	0.5	26.05	20.75	37.48	30.13	24.92
700				"	"	5	25.90				
701				"	"	10	25.92	20.68	37.36	30.03	24.85
702				"	"	20	25.51				
703				"	"	50	24.94	20.89	37.74	30.33	25.44
704				"	"	100	23.8*	20.85	37.66	30.28	25.74
705				"	"	250	21.65				
706				"	"	400	21.57	22.23	40.16	32.29	28.27
707				"	"	500	21.60	22.41	40.48	32.55	28.52
708				"	"	17 45	1380	21.64			
709	93	φ 14° 41' λ 41° 14' 12"	A NE di Shab Shakh 42	28 Dicembre	21	A	25.8	—	—	—	—
710				"	"	0.5	25.25	20.78	37.54	30.17	25.20
711				"	"	15	25.26				
712				"	"	21 30	30	24.63	21.14	38.19	30.70
713				29 Dicembre	0	A	25.2	—	—	—	—
714				"	"	0.5	25.07	20.94	37.83	30.41	25.49
715				"	"	15	25.14				
716				"	"	0 35	30	24.62	20.94	37.83	30.41
717				29 Dicembre	6 30	A	24.6	—	—	—	—
718				"	"	0.5	25.18	20.97	37.88	30.45	25.48
719				"	"	15	25.20				
720				"	"	7 15	30	25.02	20.98	37.90	30.46
721				"	"	9	A	25.8	—	—	—
722				"	"	—	0.5	25.20			
723				"	"	—	15	25.22			
724				"	"	9 35	30	24.67			
725	94	φ 15° 2' 40" λ 40° 36' 5"	A NE di Ras Andadda 23	"	20	A	26.7	—	—	—	—
726				"	"	0.5	26.17				
727				"	"	21 20	15	26.60			
728				30 Dicembre	5	A	25.4	—	—	—	—
729				"	"	—	0.5	26.47			
730				"	"	6	15	25.60	21.17	38.24	30.74

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ_0	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1924											
731	96	φ 13° 41' 15" λ 42° 9' 15"	Ancoraggio di Rak-hmat II	4 gennaio	15 ^h 00 ^m	A	26.4	—	—	—	—
732				"	—	I	24.40	—	—	—	—
733				"	15 30	8	24.35	—	—	—	—
734				"	19 45	A	24.8	—	—	—	—
735				"	—	I	24.47	—	—	—	—
736				"	20 15	8	24.12	—	—	—	—
737				5 gennaio	5 30	A	22.3	—	—	—	—
738				"	—	0.5	23.64	—	—	—	—
739				"	6	8	24.22	—	—	—	—
740	97	φ 13° 56' 45" λ 42° 44' 30"	Baia Sud dell'isola Gebel-Zukur 23	6 gennaio	8 50	A	24.8	—	—	—	—
741				"	—	0.5	25.10	—	—	—	—
742				"	—	5	25.03	—	—	—	—
743				"	—	10	25.05	—	—	—	—
744				"	9 20	20	25.08	—	—	—	—
745	99	φ 16° 36' 50" λ 39° 38' 40"	A N dell'Arcipelago Dahalak 10	19 gennaio	21	A	26.4	—	—	—	—
746				"	21 5	5	26.6	—	—	—	—
747				20 gennaio	6 45	A	26.0	—	—	—	—
748				"	6 50	5	26.00	20.91	37.77	30.36	25.14
749	100	φ 16° 50' λ 40° 10' 30"	A N dell'Isola Harmil 41	"	17 15	A	27.3	—	—	—	—
750				"	—	5	25.81	—	—	—	—
751				"	—	15	25.80	—	—	—	—
752				"	17 45	30	25.71	—	—	—	—
753				21 gennaio	8 45	A	26.4	—	—	—	—
754				"	—	5	25.65	20.78	37.54	30.17	25.08
755				"	—	15	25.67	—	—	—	—
756				"	9 15	30	25.43	21.07	38.06	30.60	25.54
757	101	φ da 16° 47' a 16° 54' 30" λ da 41° 6' a 40° 58'	A W dell'Arcipelago Farasan 900	22 gennaio	8	A	25.3	—	—	—	—
758				"	—	0.5	25.46	—	—	—	—
759				"	—	10	25.45	20.68	37.36	30.03	25.01
760				"	—	50	25.30	20.70	37.39	30.06	25.08
761				"	—	75	24.75	—	—	—	—
762				"	—	100	24.05	21.66	39.13	31.46	26.78
763				"	—	150	22.51	21.90	39.56	31.81	27.56
764				"	—	180	22.05	—	—	—	—
765				"	—	520	21.54	22.13	39.97	32.14	28.14
766				"	14	850	21.55	22.37	40.41	32.49	28.48
767	102	φ 16° 48' λ 41° 19' 30"	A W dell'Arcipelago Farasan 50	23 gennaio	9	A	25.3	—	—	—	—
768				"	—	0.5	25.33	—	—	—	—
769				"	—	10	25.35	20.56	37.14	29.85	24.87
770				"	—	20	25.35	—	—	—	—
771				"	10	45	25.25	20.58	37.18	29.88	24.93
772	103	φ 14° 27' λ 42° 47'	A N dell'Isola Gebel-Zukur 48	25 gennaio	8	A	24.9	—	—	—	—
773				"	—	0.5	24.71	—	—	—	—
774				"	—	20	24.72	—	—	—	—
775				"	8 45	40	24.72	—	—	—	—
776				"	15 25	A	26.4	—	—	—	—
777				"	—	0.5	24.76	20.19	36.47	29.31	24.54
778				"	—	20	24.71	—	—	—	—
779				"	15 45	40	24.65	20.16	36.42	29.27	24.54
780				"	18 15	A	25.5	—	—	—	—
781				"	—	0.5	24.72	—	—	—	—
782				"	—	20	24.67	—	—	—	—
783				"	18 40	40	24.66	—	—	—	—

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ ₀	σ _t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
784	104	φ 14° 3' 20" λ 42° 44' 10"	A N dell'isola Gebel-Zukur 20	28 Gennaio	8 ^h 10 ^m	A	25.3	—	—	—	—
785				"	—	0.5	24.36	—	—	—	—
786				"	—	7	24.49	—	—	—	—
787				"	8 50	18	24.46	20.54	37.10	29.82	25.11
788				"	14	7	24.55	—	—	—	—
789				"	?	18	24.55	—	—	—	—
790				"	18	A	26.3	—	—	—	—
791				"	—	0.5	24.49	—	—	—	—
792				"	—	7	24.50	—	—	—	—
793				"	18 45	18	24.59	—	—	—	—
794	105	φ 13° 40' 55" λ 42° 8' 45"	Ancoraggio di Rakhmat 10	29 Gennaio	17 45	A	25.0	—	—	—	—
795				"	—	0.6	24.07	—	—	—	—
796				"	18 5	10	23.94	—	—	—	—
797				30 Gennaio	10	A	25.9	—	—	—	—
798				"	—	0.5	23.95	—	—	—	—
799				"	10 10	10	23.91	20.60	37.21	29.91	25.36
800	106		Ancoraggio di Ras-Beilul 15	31 Gennaio	18	A	25.3	—	—	—	—
801				"	—	0.5	24.37	—	—	—	—
802				"	—	7	24.37	—	—	—	—
803				"	18 15	15	24.36	—	—	—	—
804				1 Febbraio	17 40	A	26.3	—	—	—	—
805				"	—	0.5	24.46	20.38	36.82	29.59	24.90
806				"	—	10	24.41	—	—	—	—
807				"	18 25	15	24.35	—	—	—	—
808	108	φ 15° 3' 12" λ 40° 36' 11"	A NE di Ras Andadda 25	5 Febbraio	19	A	23.6	—	—	—	—
809				"	—	1	26.4	—	—	—	—
810				"	—	10	26.34	—	—	—	—
811				"	19 15	20	26.35	—	—	—	—
812	109	φ 15° 13' λ 40° 12'	Ancoraggio a W dell'Isola Adjuz 14	6 Febbraio	19	A	24.6	—	—	—	—
813				"	—	0.5	26.16	—	—	—	—
814				"	—	7	26.20	—	—	—	—
815				"	19 20	14	26.19	—	—	—	—
816	110	φ 15° 29' 50" λ 39° 56' 35"	A SW dell'Isola Shumma 30	7 Febbraio	18 30	A	24.8	—	—	—	—
817				"	—	0.5	26.90	21.48	38.80	31.19	25.62
818				"	—	10	26.74	—	—	—	—
819				"	—	20	26.78	—	—	—	—
820				"	19	29	26.77	21.42	38.69	31.11	25.61
821				8 Febbraio	7 10	A	24.3	—	—	—	—
822				"	—	0.5	26.7	—	—	—	—
823				"	—	10	26.71	—	—	—	—
824				"	—	20	26.71	—	—	—	—
825				"	8	30	26.70	—	—	—	—
826	111	φ 15° 2' λ 40° 38' 15"	A N di Ras-Gür-mud 17	"	21	A	25.7	—	—	—	—
827				"	—	0.5	26.30	—	—	—	—
828				"	21 30	15	26.27	—	—	—	—
829	115	φ 15° 13' λ 40° 12'	A W dell'Isola Adjuz 9	13 Febbraio	7 25	A	26.4	—	—	—	—
830				"	—	0.5	26.8	—	—	—	—
831				"	7 40	9	26.60	—	—	—	—
832				"	13 10	A	31.1	—	—	—	—
833				"	—	0.5	27.87	—	—	—	—
834				"	13 30	9	26.96	—	—	—	—

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl 0/00	S 0 00	σ^u	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
835 836 837	115	φ 15° 13' λ 40° 12'	A W dell'Isola Adjuz 9	13 febbraio " "	17 ^h 40 ^m — 18	A 0.5 9	28.4 27.56 27.18	—	—	—	—
838 839 840 841 842 843	116		Porto di Massana 8	15 febbraio " " 16 febbraio " "	11 35 — 11 50 7 20 — 7 30	A 0.5 7 A 0.5 7	30.9 27.81 27.90 25.2 27.8 27.78	—	—	—	—
844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863	117	φ 15° 50' 30" λ 39° 58' 30"	Dahalac Kebir 23	22 febbraio " " " 23 febbraio " " " " " " " " " " 24 febbraio " " "	18 25 — — 19 7 20 — — 7 50 11 — — 11 25 18 30 — — 18 55 8 — — 8 35	A 0.5 10 20 A 0.5 10 20 A 0.5 10 20 A 0.5 10 23 A 0.5 10 23	28.6 27.50 27.47 26.86 27.4 27.29 27.22 27.11 29.8 27.23 27.22 27.22 27.28 27.23 26.80 26.0 27.22 27.16 27.18	—	—	—	—
864 865 866 867 868 869	117 bis	φ 15° 42' λ 39° 50' 48"	Dahalac (Arimondi) Ghubbet Soghra 164	26 febbraio " " " " "	14 45 — — — — 17	A 0.1 10 30 60 100	28.1 28.9 27.25 27.12 26.82 26.69	— 21.59 — 21.53 21.92	— 39.00 38.89 39.60	— 31.35 31.27 31.84	— 25.13 25.73 26.31
870 871 872	117	φ 15° 50' 30" λ 39° 58' 30"	Dahalac Kebir 23	1 marzo " "	18 30 — 19	A 1 15	29.2 28.08 27.55	—	—	—	—
873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888	119	φ 12° 40' 36" λ 43° 26' 32"	Bocca piccola dello stretto di Bab-el- Mandeb 18	17 marzo " " " " " " " " " " " " " " "	9 15 — — 9 35 12 30 — — 12 50 15 45 — — 16 18 15 — — 18 45	A 0.5 7 15 A 0.5 7 15 A 0.5 7 15 A 0.5 7 15	28.2 26.13 26.13 26.13 26.2 26.15 26.16* 26.17 26.6 26.27 26.27 26.27 26.3 26.13 26.11 26.09	— — — — 20.27 20.27 20.14	— — — — 36.62 36.62 36.38	— — — — 29.43 29.43 29.24	— — — — 24.21 24.19 24.07

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ°	σ₁
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
889	119	φ 12° 40' 36" λ 43° 26' 32"	Bocca piccola dello Stretto di Bab-el-Mandeb 18	17 Marzo	21 ^h 55 ^m	A	26.3	—	—	—	—
890				»	—	0.5	26.17	—	—	—	—
891				»	—	7	26.18	20.16	36.42	29.27	24.08
892				»	22 20	15	26.18	—	—	—	—
893				»	23 30	A	26.2	—	—	—	—
894				»	—	0.5	26.18	20.13	36.36	29.23	24.04
895				»	?	7	26.26	—	—	—	—
896				18 Marzo	3 30	15	26.5	—	—	—	—
897				»	—	0.5	26.26	—	—	—	—
898				»	—	7	26.25	20.36	36.78	29.56	24.32
899				»	3 55	15	26.22	—	—	—	—
900				»	6 30	A	26.4	—	—	—	—
901				»	—	0.5	26.27	—	—	—	—
902				»	—	7	26.28	20.22	36.53	29.36	24.12
903				»	6 45	15	26.27	—	—	—	—
904				»	9 50	A	27.5	—	—	—	—
905				»	—	0.5	26.29	—	—	—	—
906				»	—	7	26.28	20.12	36.35	29.21	23.98
907				»	10 30	15	26.27	—	—	—	—
908				»	12 30	A	26.4	—	—	—	—
909				»	—	0.5	26.38	—	—	—	—
910				»	12 45	7	26.37	20.28	36.64	29.45	24.16
911				»	15 25	A	26.1	—	—	—	—
912				»	—	0.5	26.44	—	—	—	—
913				»	—	7	26.47	20.30	36.67	29.47	24.16
914				»	15 42	15	26.47	—	—	—	—
915				»	18 30	A	26.3	—	—	—	—
916				»	—	0.5	26.28	—	—	—	—
917				»	—	7	26.28	20.26	36.60	29.42	24.10
918				»	18 55	15	26.28	—	—	—	—
919				»	21 30	A	26.2	—	—	—	—
920				»	—	0.5	26.28	—	—	—	—
921				»	—	7	26.28	20.38	36.82	29.59	24.33
922				»	21 45	15	26.28	—	—	—	—
923				»	23 30	A	26.3	—	—	—	—
924				»	—	0.5	26.38	—	—	—	—
925				»	—	7	26.38	20.24	36.56	29.39	24.12
926				»	24	15	26.38	—	—	—	—
927	120	φ 12° 42' 30" λ 43° 17' 40"	Bocca grande dello Stretto di Bab-el-Mandeb 186	19 Marzo	15 30	A	26.6	—	—	—	—
928				»	—	0.5	26.3	—	—	—	—
929				»	—	5	26.39	—	—	—	—
930				»	—	20	26.30	—	—	—	—
931				»	—	50	26.08	—	—	—	—
932				»	—	100	25.23	—	—	—	—
933				»	16 45	144	24.35	—	—	—	—
934				»	18 30	A	26.2	—	—	—	—
935				»	—	0.5	26.1	—	—	—	—
936				»	—	5	26.18	—	—	—	—
937				»	—	47	25.34	—	—	—	—
938				»	—	92	24.88	—	—	—	—
939				»	20 10	160	22.93	—	—	—	—
940				19-20 Marzo	23 30	A	26.3	—	—	—	—
941				»	—	0	26.2	—	—	—	—
942				»	—	5	26.23	—	—	—	—
943				»	—	50	25.34	—	—	—	—
944				»	—	100	24.78	—	—	—	—
945				»	1 15	170	22.78	—	—	—	—

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl °/°°	S °/°°	σ^0	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
946	120	φ 12° 42' 30" λ 43° 17' 40"	Bocca grande dello Stretto di Bab-el-Mandeb 186	20 Marzo	9 ^h 30 ^m	A	27.6	—	—	—	—
947				»	—	0	26.1	—	—	—	—
948				»	—	6	26.24	—	—	—	—
949				»	—	50	25.19	—	—	—	—
950				»	—	100	24.43	—	—	—	—
951				»	10 55	141	23.08	—	—	—	—
952				»	18 30	A	26.4	—	—	—	—
953				»	—	0.5	26.1	—	—	—	—
954				»	—	5	26.29	—	—	—	—
955				»	—	50	26.18	—	—	—	—
956				»	—	100	25.60	—	—	—	—
957				»	19 25	165	26.28	—	—	—	—
958				»	21 10	A	26.8	—	—	—	—
959				»	—	0	26.0	—	—	—	—
960				»	—	5	26.19	20.12	36.35	29.21	24.01
961				»	21 45	170	22.81	22.06	39.85	32.04	27.68
962				21 Marzo	6 30	A	26.2	—	—	—	—
963				»	—	0	26.2	—	—	—	—
964				»	—	0.5	26.08	—	—	—	—
965				»	—	5	26.22	—	—	—	—
966				»	—	50	26.06	—	—	—	—
967				»	—	100	26.17	—	—	—	—
968				»	8 15	170	22.94	—	—	—	—
969				»	9 30	A	26.4	—	—	—	—
970				»	—	0	26.0	—	—	—	—
971				»	—	5	26.18	20.10	36.31	29.18	23.99
972				»	10 55	162	22.84	20.19	36.47	29.31	25.11
973				»	12 30	A	26.5	—	—	—	—
974				»	—	0	26.2	—	—	—	—
975				»	—	5	26.29	—	—	—	—
976				»	—	50	25.78	—	—	—	—
977				»	—	100	24.89	—	—	—	—
978				»	13 30	170	22.82	—	—	—	—
979				»	18 10	A	26.5	—	—	—	—
980				»	—	0	26.41	—	—	—	—
981				»	—	5	26.44	—	—	—	—
982				»	—	50	24.64	—	—	—	—
983				»	—	100	26.03	—	—	—	—
984				»	19 30	165	24.72	—	—	—	—
985				»	20 30	A	26.6	—	—	—	—
986				»	—	5	26.32	20.11	36.33	29.20	23.96
987				»	20 55	157	23.25	20.12	36.35	29.21	24.90
988				22 Marzo	5 30	A	25.9	—	—	—	—
989				»	—	0	26.20	—	—	—	—
990				»	—	5	26.23	—	—	—	—
991				»	—	50	26.08	—	—	—	—
992				»	—	100	25.38	—	—	—	—
993				»	6 55	164	26.15	—	—	—	—
994				»	9 15	A	26.8	—	—	—	—
995				»	—	0	26.0	—	—	—	—
996				»	—	5	26.17	20.17	36.44	29.29	24.09
997				»	10	162	22.77	20.12	36.35	29.21	25.04
998				»	12 30	A	26.9	—	—	—	—
999				»	—	0	26.3	—	—	—	—
1000				»	—	5	26.19	—	—	—	—
1001				»	—	50	26.11	—	—	—	—
1002				»	—	100	24.20	—	—	—	—
1003				»	14 45	170	22.74	—	—	—	—
1004				»	17 40	A	26.2	—	—	—	—
1005				»	—	0	26.10	—	—	—	—
1006				»	—	5	26.25	—	—	—	—
1007				»	—	50	26.21	—	—	—	—
1008				»	—	100	25.46	—	—	—	—
1009				»	18 40	170	24.55	—	—	—	—

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ ⁰	Σ _t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1010	120	φ 12° 42' 30" λ 43° 17' 40"	Bocca grande dello Stretto di Bab-el-Mandeb 186	22 Marzo	22 ^h 30 ^m	A	26.3	—	—	—	—
1011				"	"	0	26.0	—	—	—	—
1012				"	—	5	26.18	20.16	36.42	29.27	24.07
1013				"	22 45	128	23.11	20.91	37.77	30.36	26.03
1014				23 Marzo	5 30	A	25.6	—	—	—	—
1015				"	—	0	26.2	—	—	—	—
1016				"	—	5	26.19	—	—	—	—
1017				"	—	50	26.18	—	—	—	—
1018				"	—	98	25.57	—	—	—	—
1019				"	6 45	166	24.56	—	—	—	—
1020				"	9 10	A	26.6	—	—	—	—
1021				"	—	0	26.1	—	—	—	—
1022				"	—	5	26.19	20.15	36.40	29.26	24.04
1023				"	10	166	23.46	20.10	36.31	29.18	24.81
1024				"	15 40	A	27.0	—	—	—	—
1025				"	—	0	26.31	—	—	—	—
1026				"	—	5	26.30	—	—	—	—
1027				"	—	100	25.31	20.45	36.94	29.69	24.73
1028				"	16 30	169	24.57	—	—	—	—
1029				"	17 30	A	27.0	—	—	—	—
1030				"	—	0	26.32	—	—	—	—
1031				"	—	5	26.33	—	—	—	—
1032				"	—	50	26.07	—	—	—	—
1033				"	—	100	25.47	—	—	—	—
1034				"	19	170	26.52	—	—	—	—
1035				"	20 30	A	26.9	—	—	—	—
1036				"	—	5	26.52	20.12	36.35	29.21	23.90
1037				"	20. 50	170	23.00	21.27	38.42	30.89	26.56
1038				24 Marzo	5 30	A	26.4	—	—	—	—
1039				"	—	0.5	26.28	—	—	—	—
1040				"	—	5	26.28	—	—	—	—
1041				"	—	55	25.55	—	—	—	—
1042				"	—	100	25.29	—	—	—	—
1043				"	6 50	170	26.33	—	—	—	—
1044				"	9 40	A	26.9	—	—	—	—
1045				"	—	5	26.27	20.20	36.49	29.33	24.10
1046				"	10 15	170	26.51	20.74	37.47	30.12	24.76
1047				"	15 30	A	27.4	—	—	—	—
1048				"	—	0.5	26.29	—	—	—	—
1049				"	—	5	26.26	20.10	36.31	29.18	23.90
1050				"	—	50	26.99	—	—	—	—
1051				"	—	100	25.14	—	—	—	—
1052				"	17	165	27.13	20.29	36.65	29.46	23.94
1053				"	18 30	A	27.5	—	—	—	—
1054				"	—	0.5	26.27	—	—	—	—
1055				"	19	170	26.29	—	—	—	—
1056				25 Marzo	1 40	A	26.7	—	—	—	—
1057				"	1 45	170	22.81	—	—	—	—
1058				"	5 30	A	26.6	—	—	—	—
1059				"	—	0.5	26.33	—	—	—	—
1060				"	—	5	26.30	—	—	—	—
1061				"	—	50	25.33	—	—	—	—
1062				"	5 45	100	25.04	—	—	—	—
1063				"	8	A	26.56	—	—	—	—
1064				"	—	10	26.31	20.08	36.27	29.15	23.92
1065				"	8 50	160	24.41	20.26	36.60	29.42	24.75
1066				"	9 15	A	28.1	—	—	—	—
1067				"	—	0.5	26.38	—	—	—	—
1068				"	—	5	26.37	—	—	—	—
1069				"	—	50	26.59	—	—	—	—
1070				"	—	100	25.59	—	—	—	—
1071				"	12	170	24.13	—	—	—	—

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl 0/00	S 0/00	σ_0	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1072	120	φ 12° 42' 40" λ 43° 17' 40"	Bocca grande dello stretto di Bab-el-Mandeb 186	25 marzo	15 ^h 15 ^m	A	28.2	—	—	—	—
1073				»	—	0.5	26.43	—	—	—	—
1074				»	15 45	160	22.73	—	—	—	—
1075				»	18 15	A	26.8	—	—	—	—
1076				»	—	0.5	26.3	—	—	—	—
1077				»	—	5	26.55	—	—	—	—
1078				»	—	50	26.30	—	—	—	—
1079				»	—	100	25.18	—	—	—	—
1080				»	19 15	170	22.78	—	—	—	—
1081				26 marzo	2 40	170	23.43	—	—	—	—
1082				»	5 15	A	26.7	—	—	—	—
1083				»	—	0.5	26.48	—	—	—	—
1084				»	—	5	26.47	20.10	36.31	29.18	23.89
1085				»	—	50	25.87	—	—	—	—
1086				»	—	100	24.91	—	—	—	—
1087				»	7	170	26.20	20.37	36.80	29.58	24.35
1088				»	12	A	27.2	—	—	—	—
1089				»	—	0.5	26.5	—	—	—	—
1090				»	12 40	170	22.85	—	—	—	—
1091				»	17 15	A	26.5	—	—	—	—
1092				»	—	0.5	26.45	—	—	—	—
1093				»	—	5	26.45	—	—	—	—
1094				»	—	100	25.12	—	—	—	—
1095				»	—	160	24.16	—	—	—	—
1096				»	19	170	22.82	—	—	—	—
1097				27 marzo	0 30	A	26.4	—	—	—	—
1098				»	0	0	26.5	—	—	—	—
1099				»	0 40	170	22.82	—	—	—	—
1100				»	5	A	26.3	—	—	—	—
1101				»	—	10	26.51	20.13	36.36	29.23	23.92
1102				»	7	158	22.83	22.11	39.94	32.11	27.74
1103				»	7 15	A	26.4	—	—	—	—
1104				»	—	0.5	26.48	—	—	—	—
1105				»	—	5	26.51	—	—	—	—
1106				»	—	50	25.82	—	—	—	—
1107				»	7 55	165	24.57	—	—	—	—
1108				»	12	A	27.9	—	—	—	—
1109				»	—	0	26.4	—	—	—	—
1110				»	—	50	26.04	—	—	—	—
1111				»	12 50	170	24.52	—	—	—	—
1112				»	16 15	A	26.9	—	—	—	—
1113				»	—	0.5	26.68	—	—	—	—
1114				»	—	5	26.64	20.15	36.40	29.26	23.91
1115				»	—	50	25.74	—	—	—	—
1116				»	—	100	26.08	—	—	—	—
1117				»	18 30	170	22.91	22.02	39.78	31.98	27.59
1118				»	20 30	170	24.63	20.79	37.56	30.19	25.39
1119				»	22 30	A	26.6	—	—	—	—
1120				»	—	170	25.89	20.17	36.44	29.29	24.17
1121				28 marzo	0 30	0	26.5	—	—	—	—
1122				»	0 40	170	23.22	21.32	38.51	30.96	26.55
1123				»	2 30	170	23.32	22.15	40.01	32.17	27.66
1124				»	4 30	170	22.99	22.04	39.81	32.01	27.60
1125				»	6 30	A	26.5	—	—	—	—
1126				»	—	5	26.17	—	—	—	—
1127				»	7 30	170	22.91	22.12	39.96	32.13	27.74
1128				»	8 30	170	22.91	22.09	39.90	32.08	27.70
1129				»	10 30	0.5	26.66	—	—	—	—
1130				»	—	5	26.62	20.07	36.26	29.14	23.81
1131				»	11 30	162	24.52	20.26	36.60	29.42	24.71

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl 9/100	S 9/100	σ ⁰	σ _t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1132	120	φ 12° 42' 40" λ 43° 17' 40"	Bocca grande dello Stretto di Bab-el-Mandel 186	28 Marzo	12 ^h 00 ^m	A	28.2	—	—	—	—
1133				"	—	11	26.62	20.09	36.29	29.17	23.83
1134				"	12 45	160	24.76	20.25	36.58	29.10	24.63
1135				"	14 45	169	23.98	20.55	37.12	29.84	25.27
1136				"	16 30	0	26.7	—	—	—	—
1137				"	—	5	26.69	—	—	—	—
1138				"	—	50	26.03	—	—	—	—
1139				"	—	165	23.13	—	—	—	—
1140				"	17 —	170	23.01	20.92	37.79	30.38	26.07
1141				"	18 30	A	26.9	—	—	—	—
1142				"	18 50	170	23.21	20.03	36.18	29.08	24.79
1143				"	20 40	165	23.03	20.12	36.35	29.21	24.97
1144				"	22 30	A	26.8	—	—	—	—
1145				"	—	0	26.6	—	—	—	—
1146				"	22 40	170	22.99	22.12	39.96	32.13	27.72
1147				29 Marzo	0 30	A	26.5	—	—	—	—
1148				"	—	0	26.0	—	—	—	—
1149				"	—	170	22.84	—	—	—	—
1150				"	3 —	170	23.13	22.08	39.88	32.07	27.62
1151				"	4 30	A	26.8	—	—	—	—
1152				"	—	10	26.56	20.05	36.22	29.11	23.80
1153				"	0 —	152	23.21	21.97	39.69	31.91	27.44
1154				"	6 30	A	26.7	—	—	—	—
1155				"	—	0.5	26.57	—	—	—	—
1156				"	—	5	26.57	20.10	36.31	29.18	23.86
1157				"	—	50	25.37	—	—	—	—
1158				"	—	100	25.70	—	—	—	—
1159				"	8 30	157	23.11	22.04	39.81	32.01	27.58
1160				"	8 45	A	27.2	—	—	—	—
1161				"	—	0	26.4	—	—	—	—
1162				"	8 50	165	24.27	21.39	38.61	31.06	26.33
1163				"	10 30	165	24.54	20.81	37.59	30.22	25.46
1164				"	12 45	165	21.65	20.30	36.07	29.47	24.74
1165				"	14 30	161	24.67	20.64	37.29	29.97	25.19
1166				"	17 15	167	23.15	21.09	38.10	30.63	26.26
1167				"	18 —	A	26.7	—	—	—	—
1168				"	—	0	26.5	—	—	—	—
1169				"	—	100	25.47	20.23	36.55	29.37	24.37
1170				"	19 —	165	23.01	—	—	—	—
1171				"	20 30	100	25.42	20.31	36.69	29.49	24.51
1172				"	22 30	A	26.8	—	—	—	—
1173				"	—	0	26.6	—	—	—	—
1174				"	22 40	100	25.08	20.39	36.83	29.61	24.75
1175				30 Marzo	0 30	100	25.33	20.19	36.47	29.31	24.37
1176				"	2 30	100	25.13	20.37	36.80	29.58	24.69
1177				"	4 35	100	25.17	20.32	36.71	29.50	24.60
1178				"	6 30	A	26.8	—	—	—	—
1179				"	—	0.5	26.64	—	—	—	—
1180				"	—	5	26.53	20.01	36.15	29.05	23.75
1181				"	—	100	25.14	20.37	36.80	29.58	24.59
1182				"	7 45	170	23.41	—	—	—	—
1183				"	8 30	100	25.04	20.47	36.98	29.72	24.85
1184				"	10 50	100	25.77	20.44	36.92	29.68	24.59
1185				"	12 30	100	25.22	20.47	36.98	29.72	24.79
1186				"	14 30	100	27.16	20.19	36.47	29.31	23.79
1187				"	17 30	0.5	26.87	—	—	—	—
1188				"	—	5	26.88	20.06	36.24	29.12	23.71
1189				"	—	50	26.23	—	—	—	—
1190				"	—	100	25.49	20.21	36.51	29.34	24.35
1191				"	19 15	165	23.09	—	—	—	—

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ°	σt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1192	120	φ 12° 42' 40" λ 43° 17' 40"	Bocca grande dello Stretto di Bab-el-Mandeb 186	30 Marzo	20 ^h 30 ^m	A	27.2	—	—	—	—
1193					20 45	100	25.24	20.39	36.83	29.61	24.68
1194					22 30	100	25.07	20.52	37.07	29.79	24.92
1195				31 Marzo	0 30	100	25.27	20.41	36.87	29.63	24.68
1196					2 30	100	25.31	20.31	36.69	29.49	24.55
1197					4 30	100	25.37	20.19	36.47	29.31	24.35
1198					6 30	A	27.7	—	—	—	—
1199					—	0.5	26.78	—	—	—	—
1200					—	100	25.27	20.42	36.89	29.65	24.70
1201					7 30	163	23.02	—	—	—	—
1202					8	A	27.7	—	—	—	—
1203					—	10	26.76	20.04	36.20	29.10	23.73
1204					9	95	25.13	20.48	37.00	29.74	24.83
1205					11	100	25.04	20.51	37.05	29.78	24.91
1206					13	100	25.25	20.47	36.98	29.72	24.78
1207					15 45	A	29.2	—	—	—	—
1208					15 55	100	25.34	20.42	36.89	29.65	24.68
1209					17 20	0.5	27.77	—	—	—	—
1210					—	5	26.92	20.05	36.22	29.11	23.69
1211					—	50	26.45	—	—	—	—
1212					—	100	25.95	20.28	36.64	29.45	24.31
1213					18 30	170	23.30	—	—	—	—
1214					20 30	A	27.3	—	—	—	—
1215					20 45	100	25.26	20.45	36.94	29.69	24.74
1216				1 Aprile	22 30	100	25.31	20.45	36.94	29.69	24.73
1217					0 30	A	27.5	—	—	—	—
1218					—	0	27.0	—	—	—	—
1219					0 40	100	25.05	20.66	37.32	30.00	25.12
1220					2 30	100	25.34	20.42	36.89	29.65	24.69
1221					4 30	100	25.57	20.14	36.38	29.24	24.54
1222					5 30	A	27.1	—	—	—	—
1223					—	0.5	26.82	—	—	—	—
1224					—	5	26.84	20.19	36.47	29.31	23.90
1225					—	50	26.22	—	—	—	—
1226					—	100	25.42	20.09	36.29	29.17	24.21
1227					7	163	23.06	—	—	—	—
1228					18	A	27.9	—	—	—	—
1229					—	5	27.19	—	—	—	—
1230					18 45	100	25.95	—	—	—	—
1231				2 Aprile	6 30	A	27.6	—	—	—	—
1232					—	0.5	27.17	—	—	—	—
1233					—	11	26.88	20.05	36.22	29.11	23.70
1234					—	50	25.66	—	—	—	—
1235					—	100	25.33	—	—	—	—
1236					9 50	163	23.21	21.93	39.61	31.85	27.39
1237					14 30	A	27.0	—	—	—	—
1238					—	0.5	27.49	—	—	—	—
1239					—	100	25.28	—	—	—	—
1240				3 Aprile	15	170	23.21	—	—	—	—
1241					6 30	A	27.1	—	—	—	—
1242					—	5	27.10	—	—	—	—
1243					7 30	170	23.21	—	—	—	—
1244	121	φ 11° 49' 30" λ 43° 51'	A. E. del golfo di Tagiura 488	4 Aprile	7	A	28.2	—	—	—	—
1245					—	0.5	27.50	—	—	—	—
1246					—	5	27.29	20.15	36.40	29.26	23.70
1247					—	10	27.27	—	—	—	—
1248					—	25	26.72	—	—	—	—
1249					—	50	25.24	20.05	36.22	29.11	24.21
1250					—	100	22.58	19.98	36.09	29.01	24.90
1251					—	150	21.45	—	—	—	—
1252					—	200	17.62	20.02	36.17	29.07	26.28
1253					—	250	18.33	—	—	—	—
1254					—	350	19.0 ^h	20.34	36.74	29.53	26.37
1255					12	450	18.36	20.84	37.65	30.26	27.22

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ ₀	σ ₁
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1256	122	φ 12° 10' λ 43° 42'	A NE del Golfo di Tagiura 400	4 Aprile	16 10 ^m	A	26.7	—	—	—	—
1257				"	—	0.5	27.78	—	—	—	—
1258				"	—	5	27.62	20.20	36.49	29.33	23.66
1259				"	—	10	27.38	—	—	—	—
1260				"	—	50	26.12	20.24	36.56	29.39	24.20
1261				"	—	95	23.80	20.02	36.17	29.07	24.60
1262				"	—	150	17.09	20.05	36.22	29.11	26.45
1263				"	—	200	15.09	20.06	36.24	29.12	26.91
1264				"	—	240	14.9 ⁹	20.04	36.20	29.10	26.94
1265				"	—	300	13.4	—	—	—	—
1266				"	19	385	13.0 [*]	20.05	36.22	29.11	27.36
1267	123	φ 13° 10' 15" λ 43° 0' 0"	A E di Assab 220	5 Aprile	6 15	A	26.9	—	—	—	—
1268				"	—	0	26.2	—	—	—	—
1269				"	—	10	26.27	20.23	36.55	29.37	24.13
1270				"	—	50	26.01	20.16	36.42	29.27	24.12
1271				"	—	85	25.76	20.27	36.62	29.43	24.35
1272				"	7 15	140	25.98	20.19	36.47	29.31	24.17
1273	124	φ 13° 55' λ 42° 5' 20"	A E dell'isola di Gebel-Abayil 45	"	15 45	A	27.0	—	—	—	—
1274				"	—	2	26.34	20.41	36.87	29.63	24.36
1275				"	—	10	26.29	—	—	—	—
1276				"	—	25	25.24	20.49	37.01	29.75	24.81
1277				"	17 15	40	24.83	—	—	—	—
1278				6 Aprile	6 20	5	25.96	20.48	37.00	29.74	24.57
1279				"	6 40	40	25.76	21.28	38.44	30.90	25.72
1280	125	φ 14° 29' λ 41° 50'	A SE del Capo Ras-Shakh 57	"	11 30	A	27.3	—	—	—	—
1281				"	—	0	25.8	—	—	—	—
1282				"	—	8	25.88	20.40	36.85	29.62	24.49
1283				"	—	50	25.68	20.42	36.89	29.65	24.58
1284				"	12 15	57	25.52	—	—	—	—
1285	130	φ 14° 57' 30" λ 40° 46' 18"	Al largo di Ras-Maurekhi 28	13 Aprile	19	A	29.8	—	—	—	—
1286				"	?	2	29.66	21.50	37.03	29.77	23.10
1287				"	20	20	29.54	21.51	38.86	31.24	24.80
1288	181	φ 14° 53' 30" λ 40° 48' 0"	A E di Ras-Maurekhi 27	14 Aprile	20	A	29.4	—	—	—	—
1289				"	?	0	29.5	—	—	—	—
1290	133	φ 14° 47' λ 40° 51' 20"	Ancoraggio di Daramsas 18	16 Aprile	8 40	A	27.8	—	—	—	—
1291				"	—	0.5	29.88	—	—	—	—
1292				"	—	15	30.09	—	—	—	—
1293				"	9 10	18	29.98	—	—	—	—
1294	134	φ 14° 52' 30" λ 40° 55' 20"	A NE dell'Isola Daramsas 38	17 Aprile	4 20	A	28.6	—	—	—	—
1295				"	—	0.5	29.28	—	—	—	—
1296				"	—	20	29.27	21.43	38.71	31.12	24.78
1297				"	5	35	28.49	21.39	38.64	31.06	24.99
1298	135	φ 14° 55' λ 40° 55'	A NE dell'Isola Daramsas 35	"	20 10	A	28.0	—	—	—	—
1299				"	—	10	29.57	21.42	38.69	31.11	24.68
1300				"	22 20	20	29.38	21.43	38.71	31.12	24.74

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl 0/00	S 0/00	σ^0	σ_t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1301	136	φ 13° 16' λ 42° 28' 30"	A NW di Ras-Beilul 17	19 Aprile	9 ^h 30 ^m	A	28.9	—	—	—	—
1302				»	—	0.5	27.07	20.34	36.74	29.53	24.03
1303				»	—	7	26.95	20.36	36.78	29.56	24.59
1304				»	9 45	15	26.99	20.50	37.03	29.77	24.27
1305				20 Aprile	20 45	A	27.7	—	—	—	—
1306				»	—	1	27.48	20.34	36.74	29.53	23.90
1307				»	21 5	15	27.30	20.46	36.96	29.71	24.13
1308	138	φ da 12° 5' a 12° 7' λ da 44° 47' a 44° 45'	A SW di Aden 1030	24 Aprile	10 30	A	27.6	—	—	—	—
1309				»	—	1	28.50	20.13	36.36	29.23	23.28
1310				»	—	10	27.98	—	—	—	—
1311				»	—	50	25.82	19.93	36.00	28.94	23.87
1312				»	—	100	23.89	19.97	36.08	28.99	24.50
1313				»	—	125	20.46	—	—	—	—
1314				»	—	150	17.74	—	—	—	—
1315				»	—	200	15.51	19.69	35.57	28.59	26.32
1316				»	—	300	14.80	19.86	35.88	28.83	26.71
1317				»	—	585	16.14	19.92	35.99	28.92	26.50
1318				»	—	830	13.54	20.17	36.44	29.29	27.41
1319				»	15	1015	12.0*	20.06	36.24	29.12	27.57
1320	140	φ da 11° 55' a 11° 52' 30" λ da 45° 51' 30" a 45° 47'	A SE di Aden 1400	4 Maggio	4	A	28.2	—	—	—	—
1321				»	—	1	28.55	20.18	36.45	29.30	23.34
1322				»	—	10	28.53	—	—	—	—
1323				»	—	50	26.50	20.12	36.35	29.21	23.91
1324				»	—	75	23.88	—	—	—	—
1325				»	—	100	20.34	19.93	36.00	28.04	25.45
1326				»	—	125	18.22	19.89	35.93	28.88	25.96
1327				»	—	150	16.96	—	—	—	—
1328				»	—	200	15.47	19.82	35.81	28.78	26.51
1329				»	—	250	14.33	19.65	35.50	28.53	26.51
1330				»	—	300	14.40	19.78	35.73	28.72	26.68
1331				»	—	500	15.01	20.14	36.38	29.24	27.06
1332				»	—	680	14.6*	20.39	36.83	29.61	27.49
1333				»	—	975	12.28	20.07	36.26	29.14	27.52
1334				»	—	1250	8.43	19.61	35.43	28.47	27.55
1335				»	9 15	1400	6.0*	19.97	36.08	28.99	28.42
1336	141	φ 12° 22' λ 43° 46'	A SE di Perim 315	5 Maggio	5	A	28.4	—	—	—	—
1337				»	—	1	28.83	20.15	36.40	29.26	23.20
1338				»	—	10	28.80	—	—	—	—
1339				»	—	50	26.53	20.19	36.47	29.31	24.00
1340				»	—	75	25.01	—	—	—	—
1341				»	—	100	23.55	20.49	37.01	29.75	25.32
1342				»	—	125	21.85	20.48	37.00	29.74	25.79
1343				»	—	140	21.35	—	—	—	—
1344				»	—	150	17.31	19.79	35.75	28.73	26.03
1345				»	—	175	16.82	—	—	—	—
1346				»	—	200	18.35	20.12	36.35	29.21	26.22
1347				»	—	250	19.93	20.64	37.29	29.97	26.55
1348				»	7 30	300	22.38	21.50	38.84	31.22	27.03
1349	142	φ 13° 0' λ 43° 10'	A E di Assab 205	»	14 40	A	32.0	—	—	—	—
1350				»	—	1	29.06	20.26	36.60	29.42	23.20
1351				»	—	10	28.67	—	—	—	—
1352				»	—	50	27.58	20.22	36.53	29.36	23.71
1353				»	—	100	25.61	21.20	38.30	30.79	25.67
1354				»	—	150	23.49	—	—	—	—
1355				»	15 30	200	22.87	22.22	40.14	32.27	27.89

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	C1 ‰	S ‰	σ ₀	σ ₁
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1356	143	φ 15° 21'	Ancoraggio di Kamaran 14	6 Maggio	20 ^h 00 ^m	A	29.4	—	—	—	—
1357		λ 42° 37'			—	1	30.55	20.56	37.14	29.85	23.17
1358					20 30	13	30.13	20.56	37.14	29.85	23.30
1359	144	φ da 14° 53' 40"	A S dell'Isola Zebayir 825	7 Maggio	11	A	28.8	—	—	—	—
1360		a 14° 52' 50"			—	1	29.37	20.42	36.89	29.65	23.38
1361		λ da 42° 11' 45"			—	10	29.07				
1362		a 42° 13'			—	50	27.30	20.52	37.07	20.79	24.20
1363					—	75	25.29				
1364					—	100	23.42	22.32	40.32	32.42	27.86
1365					—	250	21.69				
1366					—	390	21.60	22.33	40.34	32.43	28.40
1367					—	590	21.59	22.39	40.44	32.52	28.50
1368					13	640	21.56				
1369	145	φ 14° 44' 30"	A SW dell'Isola Zebayir 65	»	21	A	28.5	—	—	—	—
1370		λ 41° 38'			»	1	28.42	20.57	37.16	29.87	23.90
1371					»	10	28.37				
1372					21 25	60	25.25	20.56	37.14	29.85	24.90
1373	147	φ 18° 27'	A N dell'Arcipelago Dahalak 855	14 Maggio	17	A	29.3	—	—	—	—
1374		λ 39° 32' 30"			—	1	29.87	21.12	38.15	30.67	24.17
1375					—	10	28.95				
1376					—	50	27.37	21.42	38.69	31.11	25.39
1377					—	75	26.46				
1378					—	100	25.29	21.80	30.38	31.66	26.58
1379					—	200	21.87	22.34	40.35	32.45	28.34
1380					—	250	21.70				
1381					—	300	21.59	22.36	40.39	32.48	28.45
1382					—	470	21.52	22.39	40.44	32.52	28.51
1383					21	810	21.56	22.34	40.35	32.45	28.44
1384	148	φ da 19° 37'	A E di Porto Sudan 685	15 Maggio	20 30	A	28.4	—	—	—	—
1385		a 19° 36' 50"			—	1	28.67	21.22	38.33	30.82	24.72
1386		λ da 37° 27' 10"			—	10	28.67				
1387		a 37° 26' 20"			—	50	27.74	21.15	38.21	30.71	24.91
1388					—	75	24.83				
1389					—	100	23.50				
1390					—	200	22.17	22.46	40.57	32.62	28.42
1391					—	250	21.79				
1392					—	400	21.55	22.34	40.35	32.45	28.44
1393					23 30	640	21.55	22.47	40.59	32.64	28.62
1394	149	φ 19° 36' 12"	Porto Sudan 24	16 Maggio	16 30	1	29.46	21.40	38.66	31.08	24.69
1395		λ 37° 12' 24"			17	10	29.34				
1396	150	φ 20° 47'	A NE di Porto Sudan 1470	17 Maggio	8	A	27.8	—	—	—	—
1397		λ 38° 22' 30"			—	1	27.92	21.56	38.95	31.31	25.41
1398					—	10	27.87	21.41	38.68	31.09	25.22
1399					—	50	27.66	21.53	38.89	31.27	25.47
1400					—	75	26.45				
1401					—	100	25.22	22.03	39.79	32.00	26.93
1402					—	200	22.20	22.48	40.61	32.65	28.41
1403					—	313	21.64	22.43	40.52	32.58	28.53
1404					—	720	21.55	22.49	40.62	32.67	28.05
1405					14	1400	21.71	22.54	40.71	32.74	28.67

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl °/°°	S °/°°	σ ⁰	σ _t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1406 1407 1408	151	φ da 20° 44' 30" a 20° 42' λ da 38° 14' 30" a 38° 16' 45"	A NE di Porto Sudan 1670	17 Maggio » »	15 ^h 30 ^m — 17	500 1200 1600	21.54 21.61 21.76	22.42 — 22.55	40.50 — 40.73	32.57 — 32.76	28.56 — 28.66
1409 1410 1411	152	φ 21° 27' 30" λ 39° 9' 30"	Ancoraggio di Gidda 7	18 Maggio » »	16 — 16 20	A 1 6	29.2 28.43 28.57	— 21.90 21.90	— 39.56 39.56	— 31.81 31.81	— 25.72 25.66
1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422	153	φ da 23° 32" a 23° 24' 30" λ da 36° 50' a 36° 55' 50"	A SE dell'isola St. John 1100	21 Maggio » » » » » » » » » » »	5 — — — — — — — — — — 9 30	A 1 10 49 74 103 200 500 630 664 1080	26.6 26.58 26.56 26.57 25.42 24.64 22.84 21.52 21.54 21.60 21.68	— 21.93 21.88 21.84 — 21.95 — 22.47 — — —	— 39.61 39.52 39.45 — 39.65 — 40.59 — — —	— 31.85 31.78 31.72 — 31.88 — 32.64 — — —	— 26.35 26.30 26.24 — 26.98 — 28.62 — — —
1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434	154	φ da 25° 9' a 25° 5' λ da 36° 2' a 36° 7'	A NE dello scoglio Daedalus 1200	22 Maggio » » » » » » » » » » » »	4 — — — — — — — — — — — 8 30	A 1 10 50 98 159 200 250 500 585 880 1200	26.4 25.96 25.94 25.26 23.3 [*] 22.40 21.90 21.76 21.6 [*] 21.57 21.6 [*] 21.65	— 22.02 22.01 22.11 22.29 22.28 22.43 22.43 22.43 22.45 22.47	— 39.78 39.76 39.94 40.26 40.25 40.52 40.52 40.52 40.55 40.59	— 31.98 31.97 32.11 32.38 32.36 32.58 32.58 32.61 32.64	— 26.68 26.68 27.01 27.86 28.11 28.46 28.54 28.59 28.58
1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445	155	φ da 26° 38' 40" a 26° 25' 20" λ da 34° 47' 30" a 34° 49'	A N dell'Isola The Brothers 930	23 Maggio » » » » » » » » » » »	7 — — — — — — — — — — 14	A 1 10 53 75 105 200 255 300 477 520	25.2 24.69 24.10 23.79 23.78 22.26 21.9 [*] 21.83 21.71 21.59 21.59	— 22.07 21.95 22.12 — 22.32 22.34 — 21.48 22.45	— 39.87 39.65 39.96 — 40.32 40.35 — 40.61 40.55	— 32.06 31.88 32.13 — 32.42 32.45 — 32.65 32.61	— 27.14 27.11 27.48 — 28.19 28.33 — 28.58 28.57
1446 1447 1448 1449	156	φ 27° 14' λ 33° 51'	A W dell'isola Gifatin 41	24 Maggio » » »	18 15 — — —	A 1 10 20	27.8 25.05 24.75 24.68	— — 22.73 22.23	— — 41.06 40.16	— — 33.02 32.29	— — 28.02 27.37

N° progressivo	Stazione N°	Latitudine e Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (metri)	Data	Ore iniziali e finali di ogni serie	Profondità (in metri)	T	Cl ‰	S ‰	σ_0	σ_1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1450	157	φ da $27^{\circ}33'42''$ a $27^{\circ}31'30''$ λ da $34^{\circ}7'40''$ a $34^{\circ}13'40''$	Stretto di Giubal 1000	25 maggio	8 ^h 30 ^m	A	24.0	—	—	—	—
1451				»	—	0	25.1	—	—	—	—
1452				»	—	I	24.91	22.18	40.06	32.21	27.20
1453				»	—	10	24.90	22.25	40.19	32.32	27.32
1454				»	—	50	24.55	22.16	40.03	32.19	27.30
1455				»	—	80	22.93	22.29	40.26	32.38	27.98
1456				»	—	100	22.5*	22.28	40.25	32.86	28.08
1457				»	—	200	21.96	22.41	40.48	32.55	28.42
1458				»	—	250	21.74	22.44	40.53	32.59	28.51
1459				»	—	345	21.61	22.44	40.53	32.59	28.55
1460				»	—	600	31.56	22.40	40.46	32.54	28.52
1461				»	—	950	21.60	22.43	40.52	32.58	28.55
1462				»	14	1000	21.6*	22.77	41.13	33.08	29.01
1463	158	φ $28^{\circ}20'$ λ $33^{\circ}7'30''$	Ras Gharib 11	26 maggio	7 20	A	22.9	—	—	—	—
1464				»	—	I	22.33	—	—	—	—
1465				»	7 45	10	22.33	22.88	41.33	33.24	28.94
1466	160	φ $29^{\circ}25'20''$ λ $32^{\circ}38''$	Ras Abu-deraj 55	27 maggio	11	A	23.0	—	—	—	—
1467				»	—	0	23.1	—	—	—	—
1468				»	—	10	22.00	23.24	41.98	33.76	28.87
1469				»	—	20	21.38	23.27	42.04	33.81	29.76
1470				»	11 30	40	19.23	23.31	42.11	33.87	30.42
1471	161		Nel Porto di Suez 19	1 giugno	18 30	A	31.6	—	—	—	—
1472				»	—	I	24.2	23.61	42.64	34.31	29.41
1473				»	19	6	22.65	23.46	42.38	34.08	29.66
1474	162	φ $30^{\circ}34'51''$ λ $32^{\circ}16'30''$	Ismailia	3 giugno	19	A	26.2	—	—	—	—
1475				»	—	I	25.1	25.11	43.55	35.04	29.81
1476				»	19 30	10	24.13	25.08	45.30	36.46	31.45
1477	163		Porto Said (banchi- na al faro)	6 giugno	16	A	27.2	—	—	—	—
1478				»	—	I	27.84	22.10	39.92	32.10	26.17
1479				»	16 20	9	26.94	24.91	45.00	36.91	30.97

MEMORIA I

ITINERARIO E STAZIONI BIOLOGICHE DELLA CROCIERA

RELAZIONE DEL PROF. **LUIGI SANZO**

INTRODUZIONE

Alla Crociera Idrografica da compiersi nel 1923-1924 con la R. N. «Ammiraglio Magnaghi» in MAR Rosso, il Ministero della Marina volle associare, in uno alle ricerche fisiche e chimiche, quelle biologiche.

La campagna destinata prevalentemente alle ricerche idrografiche nelle acque italiane della colonia eritrea, non potè che in parte essere di proposito consacrata alle ricerche biologiche, oltre a quelle fisiche e chimiche. Noi dobbiamo tuttavia all'egregio Comandante della Nave, Capitano di Vascello Signor Leopoldo Novaro, che, compatibilmente al compito idrografico da svolgere, cercò di favorire con ogni mezzo le nostre ricerche biologiche; agli ufficiali che in uno al personale tutto della nave collaborarono con intelligenza ed amore ai nostri lavori; ed altresì ai carissimi colleghi di ricerche, proff. Vercelli e Picotti, se i materiali biologici, non ostante le restrizioni di tempo e di luogo, riuscirono in massa imponente ed interessante.

A tale risultato efficacemente cooperarono il disegnatore Mazza Filiberto ed il preparatore Arena Giuseppe; l'uno e l'altro del personale dell'Istituto centrale di Biologia marina del R. Comitato Talassografico Italiano, in Messina; il primo ritraendo con la sua eccezionale abilità e rapidità, nei loro naturali colori le forme più interessanti appena pescate, ed in gran parte ancora viventi; l'altro per l'oculata raccolta, divisione e conservazione del materiale pescato.

Un contributo alla conoscenza della Fauna del MAR Rosso e sua distribuzione orizzontale e verticale nelle zone nelle quali, in dipendenza del compito idrografico della nave, fosse stata possibile la raccolta di materiali, costituì, naturalmente, l'intento generale delle ricerche. Ma entro tale compito si volle con particolare interesse rivolgere le ricerche allo studio di particolari problemi scaturenti dalle zone stesse di possibile esplorazione, e sui quali verrò di proposito ad intrattenermi dopo avere sommariamente esposto l'itinerario seguito dalla nave e le stazioni biologiche compiute.

Itinerario della crociera e stazioni biologiche compiute

Il 22 Settembre 1923 la R. N. « Ammiraglio Magnaghi » salpava da GENOVA ove l'Istituto Idrografico della R. Marina, con a Direttore il Capitano di Vascello, ora Ammiraglio, Prof. A. Alessio, aveva apprestato, in uno ai materiali occorrenti per le ricerche idrografiche, fisiche e chimiche, ogni cura e larghezza di mezzi al fa-bisogno per le ricerche biologiche. In arrivo a MESSINA vi sostava nei giorni 26-28 dello stesso mese per l'imbarco sia del personale biologico, me compreso, che dell'arredo strumentario in parte approntato presso l'Istituto Centrale del R. Comitato Talassografico Italiano.

Si arriva il 3 Ottobre a PORT-SAID ove la nave resta ancorata fino al mattino del giorno 8; durante questa sosta fu intensivamente pescato, a mezzo di barche a vapore della nave stessa, con strumenti comuni da pesca e reti planktoniche in tre zone distinte ed indicate nell'elenco come Stazioni **3, 4, 5**, per quanto sempre all'imboccatura del Porto. Le Stazioni **1 e 2** erano state compiute dal chinico prima dell'arrivo in porto a NW ed a N di DAMIETTA.

Col mattino del giorno 8 la nave inizia il passaggio lungo il CANALE DI SUEZ compiendo brevi stazioni per ricerche biologiche, tranne che ad ISMAILIA e nel GRANDE LAGO SALATO dove la nave poté ancorarsi fuori della linea di navigazione. Furono compiute le stazioni da **6 a 13**. Nel primo giorno di navigazione dei *delfini* tennero dietro alla rotta della nave da PORT-SAID fin quasi ad ISMAILIA; fu nello stesso tempo bene visibile da bordo della nave, soprattutto nei momenti di fermata per il passaggio delle navi dirette pel Mediterraneo, una corrente piuttosto forte diretta dal Mediterraneo verso il Mar Rosso ed interessante, almeno in superficie, tutta la larghezza del canale.

Nel pomeriggio del 10 la nave dà fondo nel PORTO DI SUEZ (Stazione **14**). Durante la notte si pesca dalla nave stessa con sorgenti luminose. Attorno alla luce si raccoglie una rilevante quantità di pesci; se ne riesce a pigliare intorno ad un quintale. Il materiale è prevalentemente costituito da *Carancidi*, *Clupeidi* ecc. Fra le altre specie accorse sotto luce sono da notare dei *Saurus*, ed alcuni esemplari di *Tetrodon lunaris*.

Col 12 Ottobre la nave riparte per una serie di Stazioni biologiche nel GOLFO DI SUEZ spingendosi fin poco più a Sud di TOR (Stazione da **15 a 32**), e far ritorno, compiendo le Stazioni da **33 a 41**, a SUEZ a ripigliare il personale

militare prima quivi sbarcato per ricerche magnetiche. Si trae profitto della permanenza della nave nel PORTO DI SUEZ, dal 18 al 20 Ottobre (Stazione 42) per raccolte intensive di materiale faunistico con reti comuni da pesca, nasse, draghe e reti planktoniche.

Il giorno 20 parte pel Mar Rosso compiendo lungo il GOLFO DI SUEZ solo delle ricerche chimiche e fisiche nelle due stazioni 43 e 44. All'imboccatura del Golfo si raccoglie del materiale planktonico con le due stazioni 45 e 46, e si fila diritti per KOSEIRA nel cui porto la nave dà fondo col mattino del 22 Ottobre. Nel materiale planktonico pescato nel Golfo di Suez ebbi a trovare e feci sviluppare fino alla schiusa delle uova galleggianti di *Murenoidi* e di *Saurus*; quest'ultime sempre con la caratteristica scultura esagonale della capsula così come per le uova di *Saurus griseus* da me descritte per il Mediterraneo.

Da KOSEIRA (Stazione 47) la nave ripiglia la sua rotta nell'obbiettivo di dover raggiungere, con la fine di Ottobre, il PORTO DI MASSAUA. Si trasse profitto del suo passaggio sulle maggiori profondità del Mar Rosso per pesche con reti planktoniche ad aperture e a chiusura in serie, fino alla profondità di 1800 m. (Stazioni da 48 a 53).

Col 31 Ottobre la nave raggiungeva il PORTO DI MASSAUA e vi restava sino a tutto il 7 Novembre per lavori inerenti alla campagna idrografica nei quali restano impegnate tutte le imbarcazioni disponibili. Riesce possibile fare solo qualche raccolta di fondo vicino alla spiaggia (Stazione 54).

Nel mattino del giorno 8 la *Magnaghi* si dirige verso la vicina zona di isole nella quale dovranno sistematicamente esplicarsi le ricerche idrografiche consistenti principalmente in scandagli di fondo. Le ricerche biologiche, così come quelle fisiche e chimiche, non poterono durante quasi tutto il mese di Novembre, avere uno svolgimento loro proprio, ma dovettero limitarsi a raccolte di materiale faunistico dove e quando la nave finiva il suo compito giornaliero. Tuttavia il materiale raccolto nelle stazioni da 55 a 72, sia con reti planktoniche, sempre alla superficie, quanto con reti ed altri strumenti comuni da pesca, forma una non indifferente massa di materiale scientifico che fa travedere tutta la ricchezza planktonica e di pescosità delle acque della nostra colonia eritrea.

Colla fine di Novembre la nave fa rotta per ADEN nel cui porto dà fondo col 1° Dicembre. Lungo il viaggio potè farsi una sola raccolta planktonica alla superficie (Stazione 73). Durante la sosta nel PORTO DI ADEN che si protrae fino al 10 Dicembre si fanno delle raccolte entro il porto stesso (Stazione 74).

Il 10 Dicembre la nave riparte da ADEN per il MAR ROSSO per ricerche biologiche, in uno a quelle fisiche e chimiche, lungo la traiettoria ADEN-PERIM, e, successivamente, nel bacino Sud del MAR ROSSO, su tre trasversali di cui la più a Nord quella KAMERAN-SHAB-SHAKH. Le ricerche intensivamente condotte, giorno e notte, nelle Stazioni da 75 a 93, fruttarono un ricco materiale biologico; limitandomi solamente al gruppo zoologico di mia competenza quello dei Pesci, accennerò alla raccolta di uova, forme larvali e giovanili interessanti la biologia di non pochi gruppi di *Telostei*; numerose larve di *Murenoidi*, uova senza gocce pur dello stesso gruppo, uova e larve di *Plectognati*, e di *Saurus*, larve di *Stomias*, *Vinciguerria*, *Paralepis* ecc. ecc.

Col 29 Dicembre ripigliano le ricerche idrografiche in continuazione alle precedenti nelle acque della nostra colonia. Se ne trae profitto per pesche planktoniche alla superficie e con reti verticali fisse (Stazioni da 94 a 96). Sorprendente il risultato della pesca con rete verticale (Stazione 95) fissa a sbarramento completo del canale tra l'isola di ADJUZO ed HOUAKIL, e lasciata in funzione per tutta la notte dal 30 al 31 Dicembre. Furono trovati presi tra le maglie della rete ben 120 pesci cani, da 5 a 42 chilogrammi l'uno, del complessivo peso di 13 quintali: 42 maschi e 78 femmine. In figura 1 della tavola I è riprodotta la fotografia del battello di ritorno dalla pesca, carico di parte dei pesci-cani pescati. Quasi sullo stesso posto su una zona di fondo sabbioso circostante alla punta Sud-Ovest di ADJUZO, e sulla quale poteva essere tirata da terra la comune grande sciabica fu pescato la notte successiva del 31 oltre un quintale di buone specie di pesci mangerecci costituite prevalentemente da *Clupeidi* e *Scomberoidi*. Ancora più produttiva riuscì la notte appresso del 1° Gennaio 1924, analoga pesca sul medesimo posto.

Dal 1° al 6 Gennaio, in cui la nave è in navigazione per compiti propri, si profitta della fermata a RAKHMAT (Stazione 96) per eseguire delle pesche planktoniche. Trovo per la prima volta pel MAR Rosso un esemplare vivente di *Anfiosso*.

Col giorno 7 la nave ritorna a MASSAUA nel cui porto si fanno delle raccolte faunistiche (Stazione 98) con reti sia planktoniche che di fondo; nel tempo stesso si svolgono pratiche con S. E. il Governatore Gasperini per la costituzione pur anco embrionale di un Museo di Storia naturale in MASSAUA. Si prepara contemporaneamente l'occorrente per ricerche biologiche da compiersi in uno a quelle fisiche e chimiche, con la piccola cannoniera « Arimondi » mentre la « Magnaghi » avrebbe continuato nel proprio lavoro di scandagli. Resta a bordo della « Magnaghi » il disegnatore Signor Mazza Filiberto incaricato a fare eseguire delle raccolte planktoniche appena prima e dopo il quotidiano lavoro di scandagli della nave.

Col 19 mattino l'« Arimondi » con a bordo quasi tutto il personale scientifico borghese per le due trasversali DAALAC-FARTISAN e GEBEL ZUKUR-RAKHMAT. Le Stazioni da 99 a 106, compiute in condizioni sfavorevolissime di mare furono tuttavia ben fruttuose, soprattutto la 101 con reti planktoniche ad apertura e chiusura in serie, non ostante che l'infuriare delle onde marine avesse fatto perdere nel ritiro del cavo tre reti della serie: quelle di quota 150, 300 e 1200. All'ancoraggio nella insenatura di BEILUL (Stazione 106), potei da bordo avvistare intorno ad un centinaio di grossi *Balistes* che si muovevano in massa contro la direzione del vento. Al minimo variare di questa cambiavano subitamente essi tutti direzione, senza lasciare la piccola insenatura dove molto probabilmente li aveva ristretti l'infuriare delle acque all'aperto. Ogni tentativo di cattura per la determinazione della specie, fu impossibile; un colpo di fucile tirato allo scopo di avere anche un solo esemplare ebbe solo l'effetto di fare approfondire e scomparire definitivamente i *Balistes*. Da una barca calata dall'« Arimondi » per raccolta di materiale spiaggiato si avvistò, la prima e sola volta in tutta la Crociera, una conchiglia di *Argonauta*, che nell'atto stesso in cui si stava per raccogliere, ci fu disgraziatamente carpiata da un'ondata.

Il 2 Febbraio si approda ad ASSAB ed il giorno successivo l' « Arimondi » si dirige per AMFILA a raggiungere la « Magnaghi » su cui sbarchiamo riportandovi strumenti e materiali raccolti. Durante la breve crociera con l' « Arimondi » furono dal 19 Gennaio al 4 Febbraio dal Mazza sulla « Magnaghi » fatte raccolte planktoniche distribuite in 42 recipienti contrassegnati con numeri progressivi da 1 a 42 ciascuno entro un cerchietto.

Col ritorno sulla « Magnaghi » impegnata nei lavori di scandagli, si ripetono (Stazioni 107 e 115) le consuete pesche planktoniche al mattino prima che la nave lasci la fonda e la sera quando la nave s'è di nuovo ancorata. Di notte si fanno raccolte faunistiche con reti comuni da pesca; quella con sciabica al medesimo posto dell'isola ADIULO fruttò un quintale e mezzo di pesci mangerecci di cui, tolti e conservati alcuni esemplari per ogni specie, tutta la rimanente parte fu data in alimento all'equipaggio della nave.

Alle ore 18 del giorno 13 la nave riparte per MASSAUA dove sosta per i necessari rifornimenti alimentari e di carbone dal 15 al 22. Si eseguono in questo periodo (Stazione 116) delle pesche planktoniche e di fondo sia nel porto quanto nelle zone vicine di ARCHICO.

Il giorno 22 si va all'isola DAHLAC-KEBIR dove la nave resta per ricerche sue proprie fino al mattino del 2 Marzo. Tale periodo fu utilmente sfruttato in raccolte sia di materiale planktonico che spiaggiato. Speciale interesse offrirono le osservazioni biologiche su *Echeneis naucrates* che in numero straordinario si aggirava intorno alla nave. La cattura all'amo di una cinquantina di esemplari permise una larga osservazione sullo stato di sviluppo degli organi produttori. Si ottennero delle uova vicinissime alla maturazione, sui caratteri morfologici delle quali fu possibile rintracciare nel plankton le uova della stessa specie, già naturalmente fecondate, e seguirne le varie fasi di sviluppo. Mentre la nave restava alla fonda a DAHLAC-KEBIR, il chimico Prof. Picotti che con l' « Arimondi » era andato per ricerche chimiche e termometriche nella vicina insenatura di GUBBET SOGHRA, vi eseguiva assai gentilmente, delle pesche planktoniche a varie quote (Stazione 117 bis).

Col mattino del 2 Marzo la « Magnaghi » ritorna a MASSAUA dove si compiono i preparativi per la stazione quindicinale a nave ancorata che il Prof. Vercelli dovrà compiere nello STRETTO DI PERIM per uno studio sul regime dinamico delle acque attraverso la sella di comunicazione fra il MAR ROSSO e l'OCEANO INDIANO. Una tale stazione offre un interesse speciale per la possibilità di raccolte faunistiche nelle due opposte correnti, conforme ai risultati delle osservazioni fisiche.

A tale stazione quindicinale è destinata la cannoniera « Arimondi »; la « Magnaghi » parte il giorno 5 Marzo per l'impianto di mareografo a GIDDA; ed in attesa dell' « Arimondi », il personale scientifico ed il materiale strumentario che doveva con noi imbarcarsi per la stazione di Perim ebbe cortissima ospitalità presso la RADIO DI MASSAUA da parte del Comandante della stessa Sig. Tenente di Vascello Da Rienzo. Dal 5 al 12 Marzo, giorno in cui l' « Arimondi » venne a rilevarci, furono compiute delle raccolte nei pressi del porto (Stazione 118). Sulla spiaggia dei locali della Radio mi fu possibile seguire le abitudini, invero molto interessanti, di un crostaceo decapodo vivente caratteristicamente in buche (fig. 2, tav. I) che esso si scava sulla

sabbia più o meno vicino al battente marino. Vicino alla porta di entrata nella buca è una montagnola di sabbia che l'animale forma in gran parte col materiale di scavo, ed utilizza sia a riparo della buca stessa quanto come luogo di esplorazione.

Il 13 Marzo si parte con l'« Arimondi » per PERIM. Il cattivo tempo ci costringe il 13 sera a dar fondo nella baia di BEILUL, di fermarci col mattino del 16 ad ASSAB, ed a ripigliare nel pomeriggio dello stesso giorno la rotta per PERIM dove perveniamo la notte e ci ancoriamo nel piccolo Stretto. Date le cattive condizioni di tempo anzichè iniziare la stazione quindicinale nel GRANDE STRETTO, si resta per due giorni nel PICCOLO STRETTO compiendo la Stazione 119. E' sorprendente il numero di *Meduse* che su tutto lo spessore dell'acqua (una ventina di metri) si vede entrare con la corrente entrante nel MAR ROSSO. Si avvistano numerose *Tartarughe* a cui una barca locale di pesca dà la caccia inviando, legata per la coda ad una cordicina, una *Remora* che col suo disco adesivo va ad attaccarsi alla tartaruga che il pescatore, ritirando la corda di attacco riesce a portare, insieme alla *Remora* stessa, a portata di mano sotto la barca.

Alle sei del mattino del giorno 19 l'« Arimondi », si ancora nel grande STRETTO DI PERIM per la quindicinale Stazione 120, durante la quale, in subordinazione alle esigenze delle ricerche chimiche e fisiche cui la Stazione è precipuamente assegnata, si compiono metodiche raccolte con due reti ad apertura e chiusura, di cui l'una pesca nella corrente superficiale entrante e l'altra nella corrente profonda uscente. Se ne ottiene un materiale ricchissimo ed interessante per la conoscenza degli attuali scambi faunistici tra il MAR ROSSO e l'OCEANO INDIANO. La piccola nave al comando del Tenente di Vascello Novelli mantenne il suo ancoraggio in condizioni difficilissime di mare, per tutto il periodo prestabilito dal 19 Marzo al 3 Aprile.

Tolta con questa data dall'ancoraggio, l'« Arimondi » entra nel PORTO DI PERIM. Nel giorno seguente si compiono a Sud-Est di PERIM le Stazioni 121 e 122 dopo le quali la nave fa rotta per raggiungere la « Magnaghi » a MASSAUA. Il cattivo tempo rende assai difficile durante il viaggio l'impiego di reti. Delle tre Stazioni da 123 a 125 solo in una, nella 124, poterono farsi raccolte faunistiche.

Il giorno 7 si rientra a MASSAUA, si sbarca sulla « Magnaghi » con la quale durante le stazioni biologiche compiute a parte dall'« Arimondi » erano state fatte, a cura del Signor Mazza, delle raccolte planktoniche; i relativi recipienti restano elencati a parte (pag. 41) con numeri progressivi da 1 a 48 racchiusi, per contrassegno, entro un triangolo. Il giorno appresso si riparte per lavori di scandaglio lungo il CANALE SUD DI MASSAUA, e che durano fino al giorno 19. Durante tale periodo furono eseguite, nelle Stazioni da 126 a 136, delle raccolte planktoniche alla superficie con reti fisse alla nave stessa dove e quando veniva ad ancorarsi regolarmente.

Il mattino del 20 la nave si dirige ad ASSAB per il ritiro del Mareografo quivi installato all'inizio della campagna. Nei pressi di ancoraggio si fanno delle raccolte faunistiche (Stazione 137).

Col 23 mattino si prosegue per ADEN al largo della quale si compie la Stazione 138 con reti planktoniche ad apertura e chiusura in serie. Si sosta ad ADEN dal 25 Aprile al 3 Maggio, Stazione 139. Questa può considerarsi come la stazione iniziale del ritorno verso l'Italia. Le linee di navigazione sono

ora determinate dagli approdi necessari al ritiro dei mareografi sistemati la massima parte all'inizio della campagna.

Lasciata ADEN col 3 Maggio si compie a Sud-Est di essa la Stazione **140** con reti planktoniche ad apertura e chiusura, in serie su una profondità di 1400 m.; ed a SE di PERIM la Stazione **141**. La nave procede quindi direttamente per KAMERAN al ritiro del mareografo quivi installato il 24-26 Dicembre 1923. Durante il viaggio si fa a livello di ASSAB una breve stazione per ricerche chimiche (Stazione **142**). Poco prima dell'arrivo a KAMERAN si fionca un delfino di sesso femminile la cui dissezione ci frutta un embrione di sesso maschile.

Da KAMERAN (Stazione **143**, 6 Maggio) si riparte per MASSAUA compiendo durante la traversata le Stazioni **144** e **145**, di cui la prima su profondità di 800 m. con reti a chiusura in serie.

In arrivo col giorno 8 a MASSAUA si resta quivi fino al giorno 13 dello stesso mese nel quale periodo, pur compendosi qualche pesca planktonica (Stazione **146**), si riordina e si assicura con accurato imballaggio per il viaggio di ritorno l'imponente massa di materiale scientifico raccolto. Nello stesso tempo fu approntato e consegnato a S. E. il Governatore dell'Eritrea, una discreta raccolta faunistica di specie tra le più caratteristiche pel MAR Rosso, da servire come primo nucleo ad un istituendo Museo in MASSAUA.

Il giorno 13 Maggio si fa rotta per PORT-SUDAN pel ritiro del Mareografo quivi impiantato nel viaggio di andata il 28 Ottobre 1923. Si compiono durante la navigazione le Stazioni **147** e **148** su grandi profondità con reti a chiusura in serie.

In arrivo a PORT-SUDAN il 16 Maggio (Stazione **149**) si riparte lo stesso giorno per GIDDA dove era stato precedentemente impiantato un mareografo. Si profitta della traversata per due Stazioni **150**, **151** di cui l'una con reti planktoniche a chiusura in serie, fino a 1400 metri di effettiva profondità (Stazione **150**), l'altra su maggiori profondità andata disgraziatamente a male per l'attorcigliamento del cavo metallico a cui era stato affidata una grande draga di pesca alla profondità sui 1700 metri.

Nel pomeriggio del 19 la nave riparte da GIDDA (Stazione **152**) verso il GOLFO DI SUEZ. Anche in questa trasversale, si compiono le Stazioni **153**, **154**, **155** su grandi profondità con reti in serie a chiusura. Si approda ad URGUNDA vicino all'isola GIFATIN il 24 Maggio (Stazione **156**), dove per gentile concessione della Direzione possiamo visitare gli stabilimenti petroliferi ed ammirarne il grado di organizzazione raggiunto a merito degli Inglesi.

Col mattino del 25-V- si riparte per la Stazione nello STRETTO DI GIUBAL (**157**) fatta su profondità di mille metri con reti a chiusura in serie fino alla profondità effettiva di m. 900. Si rientra quindi nel GOLFO DI SUEZ, si riprendono i mareografi installati a RAS GHARIB ed a ZAFFARANA, (Stazione **158** e **159**), e col giorno 28 si approda a SUEZ.

A SUEZ la nave sosta fino a tutto il 31 Maggio; i tre giorni di sosta (Stazione **160**) sono esclusivamente destinati a raccolte faunistiche che vengono compiute intensivamente a mezzo delle tre barche a vapore della « Magnaghi » con reti e strumenti di fondo e reti planktoniche su traiettorie e punti diversi come dalla cartina a fig. 1 in modo da lasciare inesplorata solo la zona di passaggio per le navi.

PORTO DI SUEZ

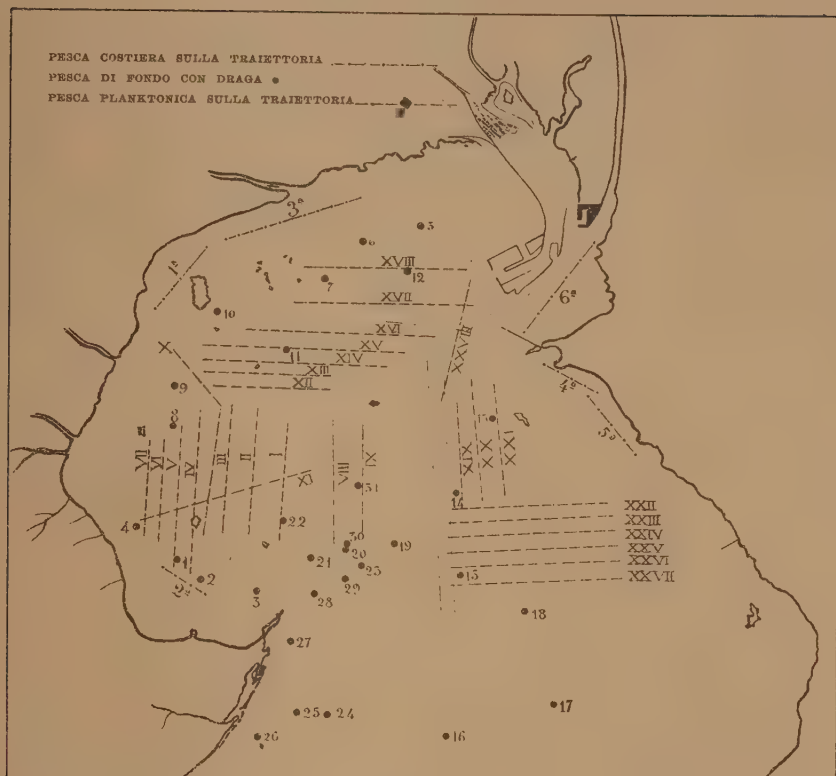


Fig. 1

Dal giorno 2 al 3 Giugno la nave sosta ad ISMAILIA (Stazione 162) dove si compiono raccolte altresi intensive per tutto lo specchio d'acqua restante a destra ed a sinistra della zona di navigazione.

Dal giorno 3 al 7 Giugno la nave sosta a PORT-SAID per raccolte faunistiche sempre intensivamente condotte.

Col giorno 8 la « Magnaghi » ripiglia il MEDITERRANEO facendo rotta per GENOVA, e fermandosi col giorno 13 in MESSINA dove sbarca il personale biologico riportando nell'Istituto del R. Comitato Talassografico, in perfette condizioni, i materiali raccolti durante l'intera campagna.

Obbiettivi principali delle ricerche biologiche compiute

Se diamo uno sguardo alle stazioni biologiche cronologicamente elencate, possiamo ora sistemarle in gruppi vari rispondenti ciascuno ad un obbiettivo speciale che entro all'intento generale della conoscenza della fauna e sua distribuzione in MAR Rosso, potè essere perseguito e svolto durante la Campagna Idrografica.

Fra i principali di tali problemi fu quello riguardante i rapporti faunistici del MAR Rosso con i due comunicanti bacini del Mediterraneo e dell'Oceano Indiano. Le ristrette vie di comunicazione rispettive attraverso il CANALE DI SUEZ e lo STRETTO DI PERIM, e la connessa possibilità di sistematiche ricerche in sito, prospettarono la convenienza di raccolta di materiali tutte le volte che l'occasione e la disponibilità di tempo insieme fecero sperare in qualche notevole contributo alla conoscenza di tali rapporti.

I - STAZIONI BIOLOGICHE INTESE AD ILLUSTRARE GLI SCAMBI FAUNISTICI TRA MAR ROSSO E MEDITERRANEO.

Per le ricerche intese ad illustrare gli scambi in organismi tra MEDITERRANEO e MAR Rosso si trasse profitto del passaggio lungo il CANALE DI SUEZ sia all'andata che al ritorno dalla crociera. La diversità faunistica dei due bacini, la ristrettezza del canale (intorno ai 130 m. alla superficie) aperto solo dal 1869, i laghi in cui questo canale viene, nel suo percorso, ad espandersi costituiscono delle condizini favorevoli per uno studio metodico lungo le vie e le tappe di successivo attecchimento di forme organiche dall'uno all'altro bacino.

Non potendo per ragioni inerenti alla necessità della regolare navigazione intrattenerci che poco tempo lungo il canale, le ricerche furono addensate agli estremi del canale stesso: a PORT-SAID, cioè, nel PORTO DI SUEZ, e là dove il canale, allargandosi come ad ISMAILIA, ed ai LAGHI SALATI, consentiva una maggiore permanenza della nave idrografica. Oltre che a SUEZ furono compiute varie stazioni nel GOLFO stesso DI SUEZ che è da ritenersi come una zona di adattamento e di introduzione alle forme organiche del MAR Rosso per un attecchimento al PORTO DI SUEZ e successiva immigrazione lungo il canale.

Furono così compiute:

nell'andata:

le stazioni da 3 a 5 a PORT-SAID dal 3 al 7-X-1923 con raccolte in recipienti 1-31

le stazioni da 6 a 13 nel CANALE DI SUEZ dall'8 al 10-X-1923 con raccolte in recipienti 32-93

le stazioni 14 PORTO SUEZ dal 10 all'11-X-1923 con raccolte in recipienti 94-106

le stazioni da 15 a 41 GOLFO DI SUEZ dal 12 al 18-X-1923 con raccolte in recipienti 107-164

le stazioni 42 PORTO SUEZ dal 18 al 19-X-1923 con raccolte in recipienti 165-183

le stazioni 45 GOLFO DI SUEZ 21-X-1923 con raccolte in recipiente 184;

al ritorno:

le stazioni da 158 a 159 GOLFO DI SUEZ 26-V-1924 con raccolte in recipienti 1221-1222

le stazioni 161 PORTO DI SUEZ dal 28-V al 1-VI-1924 con raccolte in recipienti 1224-1461

le stazioni 162 ISMAILIA dal 2 al 3-VI-1924 con raccolte in recipienti 1462-1526

le stazioni 163 PORT-SAID dal 3 al 7-VI-1924 con raccolte in recipienti 1527-1566 oltre 160 recipienti non numerati.

Da un primo esame dei materiali raccolti, così come ebbi a comunicare nel Congresso della Società Italiana per il Progresso delle Scienze tenuto in Pavia dal 24-29 Maggio 1925 ⁽¹⁾ risultava che « attraverso il canale di Suez si compie l'ntissimo, ma incessante processo di scambio in forme organiche; il numero delle specie attecchite agli sbocchi del canale od in via di attecchimento, lungo il suo decorso è aumentato in rispetto a quello riscontrato da altri verso il principio di questo secolo. La via di scambio per quanto lenta non può non avere, nell'illimitato decorso del tempo, una data influenza sulla facies faunistica del nostro Mediterraneo ». Dagli studi in corso del materiale raccolto e distribuito a specialisti scaturiranno dati precisi relativamente agli scambi avvenuti tra MAR ROSSO e MEDITERRANEO dopo i dati forniti principalmente dal Keller ⁽²⁾ nel 1882, dal Bavay ⁽³⁾ nel 1898, dal Tillier nel 1902 ⁽⁴⁾ e dal Tillier e Bavay ⁽⁵⁾ nel 1905 e nel 1906.

In seguito alla Crociera Italiana nel MAR ROSSO, fu organizzata dagli Inglesi una spedizione limitata allo studio della Fauna e Flora del CANALE DI

⁽¹⁾ Sanzo, L. - XIV Riunione, pag. 519.

⁽²⁾ Keller, C. - Die Fauna in Suez Kanal. Denkschr d. schweiz. Ges. f. d. d. ges. Naturwiss., Bd. 28, 1882.

⁽³⁾ Bavay, A. - Note sur les mollusques du Canal de Suez. Bull. Soc. Zool. France, t. 23, p. 161, 1898.

⁽⁴⁾ Tillier, J. B. - Le canal de Suez et sa faune ichthyologique Mém. Soc. Zool. France, t. 15, p. 279, 1902.

⁽⁵⁾ Tillier, L., e Bavay, A. - Les mollusques testacés du Canal de Suez, Bull. Soc. Zool. France, t. 30, p. 170, 1905.

⁽⁶⁾ Tillier, L., e Bavay, A. - Au sujet des mollusques testacés du Canal de Suez Ibidem t. 31, p. 129, 1906.

SUEZ. I risultati di tale spedizione durata per i mesi di Ottobre, Novembre e Dicembre 1924, sono stati pubblicati a partire dal Dicembre 1926, come « Zoological results of the Cambridge Expedition to the Suez Canale, 1924 » nel volume XXII dei « Transactions of the Zoological Society of London ». Dei singoli gruppi zoologici è dato un elenco delle specie del MEDITERRANEO e del MAR Rosso trovati lungo il canale: i dati sono interessanti e quali potevano sperarsi da una spedizione esclusivamente organizzata a questo scopo e durata per un periodo di ben tre mesi.

Ciò non pertanto i materiali raccolti in un assai più breve periodo con la R. N. « Ammiraglio Magnaghi » all'andata ed al ritorno dalla Crociera nel bacino meridionale del Mar Rosso, riescono, di massa imponente e di notevole interesse in quanto oltre ai dati forniti dalla spedizione inglese le ricerche in corso altri nuovi ne aggiungono soprattutto per la parte di materiale pescato in differente periodo da 28 Maggio al 7 Giugno.

2 - STAZIONI BIOLOGICHE INTSE AD ILLUSTRARE GLI SCAMBI FAUNISTICI TRA MAR ROSSO ED OCEANO INDIANO.

Per quanto sia generalmente ammessa la dipendenza faunistica del MAR Rosso da quella dell'OCEANO INDIANO, non è tuttavia sin'ora stato preso in esame quali forme allo stato attuale entrino attraverso lo STRETTO DI PERIM dall'Oceano Indiano in Mar Rosso e quali, seguendo un cammino inverso, inigrino dal Mar Rosso verso l'Oceano Indiano. Tanto meno è stato sinora impostato il problema sul valore quantitativo degli scambi in materia organica fra l'uno e l'altro mare; in vista soprattutto da una parte della ricchezza di vita pullulante nelle acque del Mar Rosso, sia in seno che sul fondo di esse; e, dall'altra, della mancanza di fiumi tributari al cui humus è in altri mari legata parte dell'arricchimento in sali azotati necessari alla ricostruzione della materia vivente.

Il grado rilevante di evaporazione delle acque del Mar Rosso provocata dalle condizioni soprattutto termiche oltre, che da quelle eoliche dominanti su questo bacino, e la mancanza di fiumi tributari e di sensibili precipitazioni atmosferiche che compensino le perdite di vapore acqueo, determinano, attraverso il canale di Perim un richiamo di acque dall'Oceano Indiano e con queste naturalmente l'immissione delle forme organiche che vi sono, almeno, in sospensione, del così detto plankton cioè.

Ma la stessa evaporazione non compensata da acque dolci tributarie o da precipitazioni meteoriche, determinando un aumento di salinità è altresì causa d'una corrente migrante verso l'Oceano Indiano a salinità minore. Con questa corrente evidentemente del materiale organico, quello almeno in sospensione, verrà sottratto alle acque del Mar Rosso.

Quale il bilancio attraverso le due opposte correnti?

Intanto, anche indipendentemente da misure, è chiaro che la corrente entrante non solo deve soddisfare alle perdite per evaporazione, ma compensare altresì la massa d'acqua a maggiore salinità che va all'Oceano Indiano, tolta quella piccolissima parte trascurabile che il canale di Suez possa per suo conto compensare. Dovrebbe dunque entrare in Mar Rosso un volume di acqua

maggiore che non esca; ed a parità di distribuzione di organismi in sospensione, in plankton cioè, il risultato delle due opposte correnti dovrebbe tradursi in un guadagno di materia vivente per le acque del **Mar Rosso**.

Nell'obbiettivo di potere cogliere nella parte più stretta di comunicazione lo scambio in organismi fra i due bacini, ed impostare il problema per una analisi quantitativa di siffatto scambio furono compiute, tutte le volte che fu possibile delle ricerche biologiche sia nel piccolo e nel grande STRETTO DI PERIM quanto in zone viciniori sia a Nord che nel GOLFO DI ADEN. Furono così compiute 15 Stazioni come risulta dal seguente specchietto:

Stazione 75 nel GOLFO DI ADEN 11-XII-1923 con raccolte in recipienti da 357 a 737

Stazione 76 nel GOLFO DI ADEN 11-XII-1923 con raccolte in recipienti da 378 a 399

Stazione 77 grande STRETTO DI PERIM 11-XII-1923 con raccolte in recipienti da 400 a 404

Stazione 78 a N dello STRETTO DI PERIM 12-XII-1923 con raccolte in recipienti da 405 a 407

Stazione 80 piccolo STRETTO DI PERIM 13-15-XII-1923 con raccolte in recipienti da 408 a 423.

Stazione 81 a N dello STRETTO DI PERIM 15-XII-1923 con raccolte in recipiente da 424.

Stazione 82 a N dello STRETTO DI PERIM 15-17-XII-1923 con raccolte in recipienti da 425 a 446

Stazione 83 a N dello STRETTO DI PERIM 18-19-XII-1923 con raccolte in recipiente da 447

Stazione 119 piccolo STRETTO DI PERIM 17-III-1924 con raccolte in recipienti da 726 a 744

Stazione 120 grande STRETTO DI PERIM 19-III a 3-IV-1924 con raccolte in recipienti da 745 a 875

Stazione 121 a SE dello STRETTO DI PERIM 4-IV-1924 con raccolte in recipienti da 876 a 880

Stazione 122 a SE dello STRETTO DI PERIM 4-IV-1924 con raccolte in recipienti da 881 a 884

Stazione 138 a SE dello STRETTO DI PERIM 24-IV-1924 con raccolte in recipienti da 906 a 943

Stazione 139 a SE dello STRETTO DI PERIM 25-IV a 3-V-1924 con raccolte in recipienti da 944 a 945

Stazione 140 a SE dello STRETTO DI PERIM 4-V-1924 con raccolte in recipienti da 946 a 981.

delle quali importantissime le Stazioni 119 e 120 compiute rispettivamente l'una per due giorni nel PICCOLO STRETTO e l'altra per 15 giorni nel GRANDE STRETTO DI PERIM, entrambe con nave ancorata. Tali due stazioni che il Prof. F. Vercelli svolse nello obbiettivo di elementi voluti per un'analisi armonica adeguata a tracciare il regime dinamico delle acque attraverso lo STRETTO DI PERIM, furono assai utilmente sfruttate per la parte biologica con pesche metodiche fatte due volte al giorno con reti planktoniche a chiusura, disposte in serie su cavo metallico filato dalla nave ancorata e pescanti una in superficie,

una in piena corrente entrante e la terza nello spessore della corrente uscente.

Come dalla importantissima monografia con la quale il Prof. Vercelli per primo poté darci una felice rappresentazione dei fenomeni dinamici svolgentisi attraverso lo STRETTO DI PERIM e zone viciniori, la corrente entrante nel MAR Rosso, è, almeno nel periodo da Novembre a Maggio, superficiale, e profonda quella uscente: con velocità massime da Dicembre a Marzo e valori rapidamente decrescenti negli intervalli che precedono o seguono tale epoca.

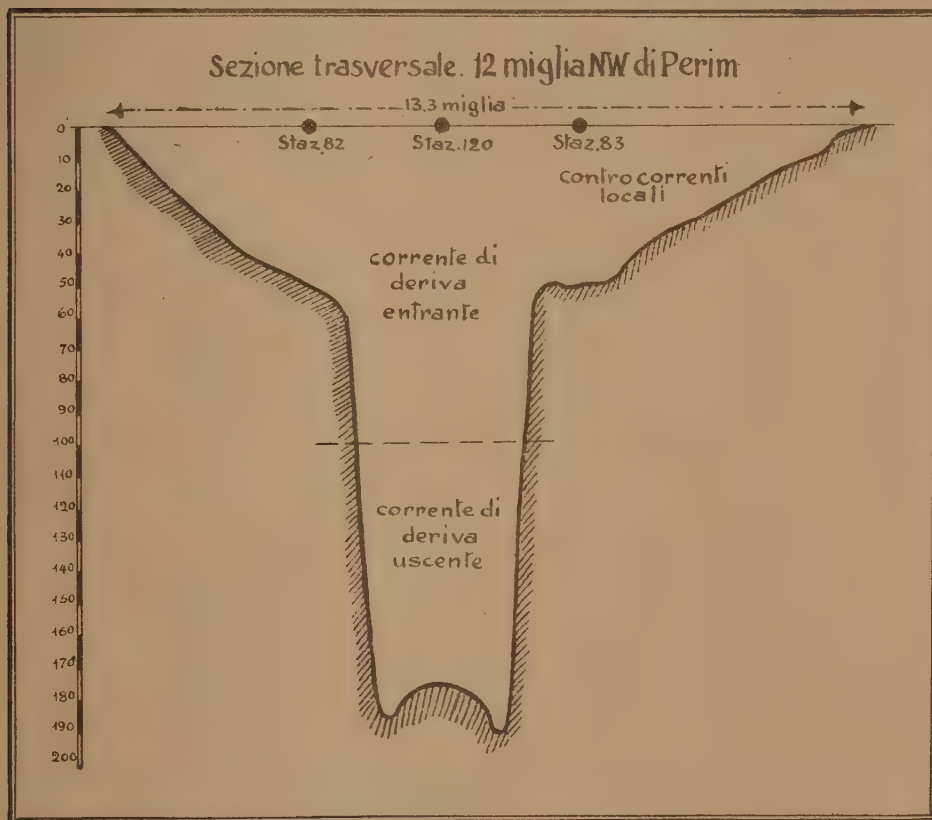


Fig. 2 - (da Vercelli)

La corrente superficiale di deriva entrante, da un calcolo a cifre arrotondate che il Professor Vercelli ha compiuto prendendo a base i valori medi dell'epoca di Marzo, importerebbe nel MAR Rosso una massa di acqua superiore di 8 km³ per giorno rispetto al volume dell'acqua uscita con la corrente profonda. Un tale flusso sarebbe ancora più elevato di quello richiesto a compenso dell'evaporazione, onde un aumento del livello marino nel MAR Rosso durante il periodo invernale e la sommersione di molte scogliere.

Entra dunque effettivamente, durante il periodo in cui si svolsero le ricerche del Professor Vercelli, più acqua che non ne esca; a parità di distribuzione di organismi in sospensione, il risultato delle due opposte correnti dovrebbe, come si disse, importare un guadagno in materia vivente per le

acque del MAR Rosso. Ora dalle prime osservazioni del materiale pescato nelle due opposte correnti con uguali mezzi, sembrerebbe anzi che una tale uguaglianza distributiva sia rotta a favore della corrente superficiale a salinità minore della corrente profonda. Il materiale galleggiante entrato nel MAR Rosso non segue, assai verosimilmente, per il suo stesso peso specifico, il destino delle acque superficiali le quali, per la forte evaporazione superficiale divenendo di densità maggiore, tendono ad approfondirsi e ad alimentare la corrente profonda uscente.

In primavera ed in autunno la corrente di deriva sempre entrante decresce a tutte le quote ed in superficie giungerebbe ad annullarsi in Maggio ed in Ottobre per invertirsi, come parrebbe da quanto è da alcuni riferito nei mesi da Giugno a Settembre, con velocità però di molto minore che nel periodo invernale. Lo scambio in acqua dei due mari per il periodo estivo ci resta per ora fuori da una anche approssimativa valutazione, mancandoci quegli elementi che, per la rimanente parte dell'anno, poterono essere forniti dagli studi del Professore Vercelli. Si può tuttavia presumere che per la minore durata del periodo di invertimento in cui la corrente uscente sarebbe di superficie, per la forte minore velocità da vari segnalata, per l'aumento di evaporazione durante il periodo estivo, la fuoriuscita di acqua dal MAR Rosso all'OCEANO INDIANO, anche quando dovesse interessare tutta la sezione dello Stretto, non annulli il guadagno raggiunto durante l'altro periodo, e che deve, certamente, rispondere al grado elevato di evaporazione annuale non compensato per altre vie.

E' da sperare che ricerche future nel periodo estivo vengano a completare le nostre conoscenze sul regime dinamico delle acque attraverso lo STRETTO DI PERIM e che il problema sullo scambio qualitativo e quantitativo in materia vivente (fitoplankton, zooplankton, specie attivamente migranti, tra il MAR Rosso e l'OCEANO INDIANO possa con elementi di base sul regime dinamico annuale, integralmente essere impostato ed affrontato con spedizione scientifica appositamente organizzata e condotta, così come il problema sugli scambi attraverso il canale di Suez ebbe a sortire nel 1924 la « Cambridge expedition to the Suez canal ».

Il materiale pescato durante la crociera negli Stretti e nei pressi di PERIM risulta come dal forte numero dei recipienti di collocazione, invero rilevante. Dallo studio dei vari gruppi del materiale raccolto in tutta la Crociera scaturiranno dati interessanti anche per la parte che riguarda gli scambi tra il MAR Rosso e l'OCEANO INDIANO. Uno sguardo d'insieme che sarà possibile a studi ultimati dai vari competenti specialisti, verrà a stabilire quali delle forme organiche entrino dall'OCEANO INDIANO nel MAR Rosso e quali seguendo la corrente uscente l'inverso cammino del MAR Rosso all'OCEANO INDIANO. Ne verranno nello stesso tempo fuori elementi utili al problema quantitativo degli scambi tra i due bacini.

3 - PESCHE DI PROFONDITA'.

Particolare interesse fu rivolto alla pesca sulle maggiori profondità del MAR Rosso con reti planktoniche ad apertura e chiusura inserite in serie a varie quote sullo stesso cavo filato dalla nave.

Il tipo della rete usato è un tipo nuovo da me ideato e che corrispose pienamente all'obiettivo di pesca planktonica con reti in serie calate chiuse alla quota voluta di pesca e che si aprono, a momento voluto, l'un dopo l'altro, mercè l'invio di un messaggero e si richiudono egualmente l'una dopo l'altra, al momento che si vuole, a mezzo di un secondo messaggero. Il funzionamento è riuscito perfetto anche in serie di nove reti distribuite fino a quota di 1800 metri di profondità. Una descrizione in dettaglio apparirà fra le Memorie del R. Comitato Talassografico: qui in uno ad una breve descrizione riporto la fotografia dell'apparecchio destinato all'apertura e chiusura delle reti in serie e quella della semplicissima rete che a mezzo di due corde viene attaccato all'apparecchio stesso.

L'apparecchio (Tav. 2, fig. 1) è costituito da un corpo formato da due metà simmetriche -a- cernierate con foro centrale per passaggio del cavo -1-. Esso è tenuto chiuso da tre viti a galletto -b- e mantenuto alla quota voluta da una noce -2- strettamente fissata al cavo da una vite snodata a galletto. Poichè il foro di passaggio è di diametro maggiore di quello del cavo, l'apparecchio, con la rete che vi è attaccata, riesce girevole attorno al cavo stesso, eliminandosi così la possibilità di attorcigliamento della rete attorno ad esso. Ciascuna metà del corpo porta in alto ed in basso un'appendice -c- fusa con esso, per il giuoco di un'asta -d- il cui estremo -e- sporge dal piano superiore dell'apparecchio, in modo da ricevere l'urto di un messaggero che si invii dall'alto lungo il cavo -1-. Inferiormente la stessa asticciola -d- si piega ad angolo retto all'interno in un breve tratto -f- che, a sua volta, si rialza verticalmente in una breve asticciola terminale, la quale giuoca entro un foro del cilindro -g- (fuso con l'apparecchio stesso), e serve di arresto allo stantuffo -h-, -h'- che, per forza di una molla interna nel cilindro tenderebbe a spostarsi nel senso h-h'. Nella condizione di arresto, quale in fig. -1-, lo stantuffo col suo estremo -h- tiene fissato contro una sporgenza -l- del corpo dell'apparecchio, il saltarello -k- girevole su di un asse prigioniero del corpo e che concorre a formare in ciascuna metà dell'apparecchio un anello chiuso per l'attacco delle corde -m-m'- di apertura e chiusura della rete. A mantenere l'estremo inferiore -f- ripiegato dell'asta -d- nella posizione di arresto per lo stantuffo, opera la molla -n- che spinge in alto l'intera asta -d-. Un messaggero, colpendo l'estremo libero -e- o -e'- vincendo la resistenza della molla -n-, fa abbassare l'asta -d- ed il suo estremo inferiore -f- di arresto per lo stantuffo, che scatta indietro ritirandosi con l'estremo -h- entro il cilindro -g-. Il saltarello -k- o -k'- sia per il proprio peso che per la forza di trazione della corda che vi è in sospensione, si apre, lasciando scappare l'anello di attacco della corda -m- od -m'- il che determina senz'altro l'apertura o la chiusura della rete.

Questa (figure -2- -3- -4- tavola 2) è semplicissima. E' costituita da due semicerchi -p- -p'- di ferro, apribili attorno lo stesso asse -q- in modo da mettersi, per il periodo in cui la rete è in pesca, sullo stesso piano. In posizione di chiusura (figg. 3-4) uno dei due semicerchi, -p'-, per avere un diametro minore di pochi millimetri, vien accolto dall'altro semicerchio -p- così come è indicato (fig. 4) dalla sezione trasversa condotta a metà delle due semicirconferenze. E' esclusa ogni possibilità di penetrazione di materiale entro la rete sia nella operazione di calo che in quella di ricupero.

A metà di ciascun semicerchio è un anello **-r-** **-r'-**. All'anello **-r'-** del cerchio interno **-p-** è fisso l'estremo della corda **-m-** la quale (fig. 4) scorre entro l'anello con carrucola del semicerchio esterno **-p'-**, e viene, con l'altro estremo, a fissarsi al saltarello **-k-** (fig. 1) dell'apparecchio girevole attorno al cavo. In sospensione a questa corda la rete discende per il proprio peso chiusa. L'apertura si esplica in modo semplicissimo. Il semicerchio esterno **-p-** si prolunga, come dalle figure 3 e 4, in due aste parallele **-t-** di conveniente lunghezza perchè ad apertura completa dei due semicerchi corrispondano (fig. 3) col rispettivo estremo a livello di due anelli **-s-** fissi, uno a destra e l'altro a sinistra, sul cerchio interno ciascuno a 120 gradi dal centro della semicirconferenza. All'estremo di ciascuna delle due aste **-t-** (fig. 3) è legata una corda **-m'-** la quale passa attraverso il corrispondente anello **-s-**; le due corde riunendosi insieme vanno a fissarsi al saltarello **-k-** dell'apparecchio (fig. 1) che abbraccia il cavo.

La corda **-m-** è di minore lunghezza della coppia **-m'-** per il che le reti in serie lungo il cavo, immerse in mare riuscendo in sospensione della corda più corta **-m-**, discendono perfettamente chiuse come in figure 3 e 4. Quando hanno raggiunto le quote volute di profondità, l'invio di un primo messaggero, di forma cilindrica e di determinato diametro di altezza, venendo a colpire l'estremo **-e-** (fig. 1) della rete più superficiale della serie, determina l'abbassamento dell'asta **-d-** e del suo estremo inferiore **-f-** di arresto dello stantuffo, il quale scatta indietro, lasciando aprire il saltarello **-k-** e mettere in libertà l'anello di attacco della corda **-m-**. La rete resta allora in forza della coppia di corde **-m'-** e si apre senz'altro in quanto il proprio peso fa avvicinare gli estremi **-t-** **-t-** ai corrispondenti anelli **-s-** **-s-**. La corda **-m-** dall'estremo di attacco al saltarello **-k-** si prolunga in un tratto **-m''-** (fig. 1) il quale va ad attaccarsi al forame **-u-** dell'apparecchio. Tutto l'insieme risulta maggiore della corda **-m'-** di tanto, quasi quanto è il diametro della rete. Ne risulta che la rete aprendosi resta in forza non di due ma di tutte e tre le corde. Per la pesca in senso orizzontale è bene dare al tratto **-m''-** una maggiore lunghezza in maniera che la coppia **-m'-** resti in alto. In questa condizione è evitato ogni movimento rotatorio della rete su sè stessa.

Quando si desidera la chiusura delle reti basta inviare un secondo messaggero che per il suo maggiore diametro viene a colpire l'estremo **-e'-** convenientemente più alto di **-e-**, ed a maggiore distanza dal foro di abbraccio dell'apparecchio al cavo. Col medesimo meccanismo anzivisto si mette in libertà l'anello di attacco della corda **-m'-** al saltarello **-k'-**, e la rete ritornando in sospensione della corda **-m-** aumentata del tratto **-m''-** si chiude rapidamente. Ad evitare che la coppia di corde **-m'-** in abbandono vada a mettersi fra i due semicerchi e disturbarne la perfetta chiusura, bisogna, nella preparazione di attacco della rete dell'apparecchio, far passare il tratto **-m''-**, prima del suo attacco in **-u-**, per l'anello della corda **-m'-**, in maniera che questa, messa in libertà, sarà costretta a scivolare lungo il tratto **-m''-** per arrestarsi a livello dell'anello di **-m-**. Così come non è rappresentato nella fotografia 1 gli anelli di attacco ai due saltarelli è preferibile siano in metallo e di uguale diametro, in maniera che quello della corda **-m'-** messo in libertà dal saltarello con l'invio del secondo messaggero, non potrà scivolando lungo il tratto **-m''-** sorpassare l'altro anello.

Con l'invio dei due messaggeri si apre e si chiude la rete più superficiale della serie. Vediamo ora come le reti successive alla prima si aprano e si chiudano in conseguenza dell'invio dei due messaggeri che si arrestano sopra l'apparecchio della prima rete. Inferiormente a ciascuno dei due cilindri -g- di ciascuno apparecchio è una finestra -z- per la quale entrà un anello attraverso cui passa lo stantuffo -h- di chiusura del saltarello -k- o -k'. A questo anello è legato un messaggero apribile e che abbraccia il cavo sotto dell'apparecchio. I due messaggeri sono identici a quelli che si inviano dalla superficie; segue all'apparecchio prima il messaggero più grande attaccato col suo anello, allo stantuffo di arresto per il saltarello -k'-, e sotto il messaggero più piccolo attaccato allo stantuffo per l'arresto del saltarello -k-. Con l'invio del messaggero più piccolo di percussione su -e- in uno alla messa in libertà della corda -m- si opera anche quella dell'anello del messaggero di attacco allo stesso stantuffo -h- attraverso la finestra -z-; così il messaggero più piccolo dei due che abbracciano il cavo sotto dell'apparecchio, non più trattenuto scorre in basso lungo il cavo fino alla rete successiva operando su questa nella stessa maniera che il primo messaggero inviato dalla superficie sulla prima rete della serie. Si aprono così l'una dopo l'altra tutte le reti. Con uguale processo l'invio del secondo messaggero, che opera la chiusura della prima rete, fa scappare l'identico messaggero dal primo apparecchio e rinchiudere la rete che segue alla prima. L'una dopo l'altra vengono in egual modo rinchiusi tutte le reti della serie.

Il perfetto funzionamento della rete e la semplicità costruttiva e di funzionamento rappresentano invero un guadagno rilevante di fronte alle reti planktoniche sinora conosciute.

Col descritto tipo di reti in serie ad apertura e chiusura a momenti voluti furono compiute 25 Stazioni, e precisamente:

Stazione 48 a NE di BERENICE con reti in serie fino alla prof. di m. 540 con raccolte da 198 a 200

Stazione 49 ad E di CAPO ELBA con reti in serie fino alla prof. di m. 540 con raccolte da 201 a 211

Stazione 50 sulla trasversale GIDDA-PORT-SUDAN con reti in serie fino alla prof. di m. 600 con raccolte da 212 a 215

Stazione 51 sulla trasversale GIDDA-PORT-SUDAN con reti in serie fino alla prof. di m. 600 con raccolte da 216 a 230

Stazione 53 al largo di PORT-SUDAN con reti in serie fino alla prof. di m. 1800 con raccolte da 245 a 267

Stazione 75 a SE di PERIM con reti in serie fino alla prof. di m. 250 con raccolte da 357 a 377

Stazione 76 a SE di PERIM con reti in serie fino alla prof. di m. 340 con raccolte da 378 a 399

Stazione 86 sulla trasversale MOKHA-ASSAB con reti in serie fino alla prof. di m. 175 con raccolte da 472 a 480

Stazione 88 a SE ZEBAYIR con reti in serie fino alla prof. di m. 713 con raccolte da 491 a 509

Stazione 91 a NW di GEBEL-TEIR con reti in serie fino alla prof. di m. 630 con raccolte da 512 a 528

- Stazione 101 ad W arc. FARISAN con reti in serie fino alla prof. di m. 850 con raccolte da 569 a 578
- Stazione 120 STRETTO DI PERIM con reti in serie fino alla prof. di m. 150 con raccolte da 745 a 875
- Stazione 121 ad E del GOLFO DI TAGIURA con reti in serie fino alla prof. di m. 375 con raccolte da 876 a 880
- Stazione 122 a NE del GOLFO DI TAGIURA con reti in serie fino alla prof. di m. 300 con raccolte da 881 a 884
- Stazione 138 a SW di ADEN con reti in serie fino alla prof. di m. 582 con raccolte da 906 a 943
- Stazione 140 a SE di ADEN con reti in serie fino alla prof. di m. 1000 con raccolte da 946 a 981
- Stazione 141 a SE di PERIM con reti in serie fino alla prof. di m. 300 con raccolte da 982 a 994
- Stazione 144 a S di ZEBAYIR con reti in serie fino alla prof. di m. 600 con raccolte da 997 a 1017
- Stazione 147 a N delle isole di DAHALAK con reti in serie fino alla prof. di m. 800 con raccolte da 1019 a 1052
- Stazione 148 a E di PORT-SUDAN con reti in serie fino alla prof. di m. 700 con raccolte da 1053 a 1081
- Stazione 150 a NE di PORT-SUDAN con reti in serie fino alla prof. di m. 1400 con raccolte da 1083 a 1113
- Stazione 153 a SE isola JOHN con reti in serie fino alla prof. di m. 1000 con raccolte da 1114 a 1145
- Stazione 154 a NE dello scoglio di DAEDALUS con reti in serie fino alla prof. di m. 1000 con raccolte da 1146 a 1171
- Stazione 155 a N isola THE BROTHERS con reti in serie fino alla prof. di m. 1000 con raccolte da 1171 a 1199
- Stazione 157 STRETTO DI GIUBAL con reti in serie fino alla prof. di m. 900 con raccolte da 1200 a 1220

Il materiale faunistico raccolto con le sopra elencate stazioni è riuscito ricco ed interessante. Già nel campo ittologico la raccolta di *Leptocephali* illustrata dal Prof. D'Ancona e quella di *Scopelidi* che è da me in corso di studio, rappresenta un contributo nuovo alla conoscenza della fauna nella sua distribuzione verticale in Mar Rosso.

4 - UOVA E LARVE DI TOLOSTEI.

Durante le ricerche di raccolta generale o ad obbiettivi speciali si fece sempre attenzione allo stato di maturità sessuale delle specie ittiche pescate, e parallelamente l'esame delle uova pelagiche pescate tra il materiale planktonico. Le uova sospette di pertinenza ad una determinata specie o ad un determinato gruppo venivano tenute in cultura preservandole meglio che fosse possibile dalle condizioni termiche elevate dell'ambiente. Furono così scoperte uova e larve di *Echeneis naucrates*, di due specie di *Tetrodon* del genere *Saurus*, del gruppo dei *Murenoidi* ecc. ecc.

5 - RICERCHE DI INTERESSE PRATICO.

In uno alle ricerche rivolte alla conoscenza della fauna del MAR Rosso, alla sua distribuzione ed ai suoi attuali rapporti con la fauna dei due comunicanti

bacini dell'OCEANO INDIANO e del MEDITERRANEO, si ebbe di mira a raccogliere tutte le volte che fosse stato possibile elementi di interesse peschereccio per le acque della nostra colonia eritrea.

Furono pertanto compiute delle pesche con reti ed altri strumenti comuni da pesca: tremaglio, sciabica, palamidara, menaida, nasse, all'amo, alla lenza in traino ecc. ecc. Più volte fu pescato con sorgenti luminose.

Le acque della nostra Colonia Eritrea offrono invero una notevole ricchezza ittica di specie eduli o comunque d'interesse economico; d'altra parte, però, le condizioni di fondo nelle zone litoranee più facilmente accessibili per la pesca riescono, per lo sviluppo di estesi banchi corallari inadatti all'uso di reti azionanti comunque lungo il fondo. Su tutta l'estesa spiaggia della nostra Colonia Eritrea solo in pochissimi tratti poté riscontrarsi fondo sabbioso adatto per l'uso di reti come la sciabica, in ritiro più o meno dalla spiaggia stessa.

Utile impiego ebbero invece strumenti da pesca non in traino sul fondo, ma a posizione fissa, come nasse, palamiti, tremagli, e reti da posta di maggiore sviluppo messe a sharramento nelle vie di passaggio di specie migratrici. Un rendimento notevole ebbero, tutte le volte che furono fatte, le pesche alla punta Sud-Ovest di ANJUZ. Una tale zona costituisce una località sulla quale uno sfruttamento industriale di pesca per le acque della nostra colonia dovrebbe rivolgere particolare attenzione. Il reperto nel prodotto di pesca di molte specie ittiche migranti, non che la cattura di numerosi *Pesci-cani* (120) in una sola volta con rete di posta nella notte del 31 Dicembre) dimostrano che il canale fra l'isola di ANJUZ e l'isola di HAUACHIL costituisce una via di passaggio dal largo verso il continente e viceversa, sia per le specie eduli di *Teleostei* quanto per *Pesci-cani* che per ragioni alimentari vi si accompagnano e la cui cattura rappresenta anch'essa un non indifferente valore economico per la industria che se ne fa attualmente in colonia.

Assai promettente per la cattura di *Scomberoidi* del genere *Thynnus* ci si rivela la pesca con lenze in traino alla superficie e quella con lampade ed in generale con reti manovranti fra due acque. Riproduco nella tavola il dispositivo di una rete verticale da me ideata atta, mercè l'invio di un messaggero, a chiudere completamente senza toccare il fondo, uno spazio acqueo in cui si sia o con sorgenti luminose raccolto del materiale ittico (come nel caso riprodotto in figure) o stiano in passaggio delle specie migranti a carovane come nel caso degli *Scomberoidi*, *Clupeidi*, *Mugilidi* ecc. L'azione di un pesante messaggero -a- che si invia alla barca di pesca al momento opportuno, mentre da una parte esplica sulla relinga inferiore -o- un'azione di chiusura uguale e continua, dall'altra fa allontanare dalla superficie (figure 2 e 3) la bocca inferiore della rete ed evitare l'inconveniente di altre congeneri reti da pesca la cui relinga inferiore tirata direttamente dalla barca, avvicina la bocca inferiore alla superficie e l'adpresta meglio alla fuoruscita dei pesci racchiusi entro la rete. Una descrizione dettagliata di questo mio tipo di rete apparirà tra le Memorie del R. Comitato Talassografico.

IV

Quadro di ritrovo delle stazioni biologiche

delle annesse tavole IV - V - VI - VII

Stazione	da	3	a	46	tavola —	tavola V	tavola —	tavola —
»	»	47	»	54	» IV	» —	» —	» —
»	»	54	»	72	» —	» —	» VI	» —
»	»	73	»		» —	» —	» —	» VII
»	»	74	»	76	» IV	» —	» —	» —
»	»	77	»	87	» —	» —	» —	» VII
»	»	88	»	90	» IV	» —	» —	» —
»	»	91	»	95	» —	» —	» VI	» —
»	»	96	»		» IV	» —	» —	» —
»	»	97	»		» —	» —	» —	» VII
»	»	98	»	105	» IV	» —	» —	» —
»	»	106	»		» —	» —	» —	» VII
»	»	107	»	118	» —	» —	» VI	» —
»	»	119	»	120	» —	» —	» —	» VII
»	»	121	»	122	» IV	» —	» —	» —
»	»	123	»		» —	» —	» —	» VII
»	»	124	»	125	» IV	» —	» —	» —
»	»	126	»	135	» —	» —	» VI	» —
»	»	136	»	137	» —	» —	» —	» VII
»	»	138	»	141	» IV	» —	» —	» —
»	»	142	»		» —	» —	» —	» VII
»	»	143	»	144	» IV	» —	» —	» —
»	»	145	»	146	» —	» —	» VI	» —
»	»	147	»	156	» IV	» —	» —	» —
»	»	156	»	163	» —	» V	» —	» —

V

TABELLE DEI DATI DI PESCA
PER LE
SINGOLE STAZIONI BIOLOGICHE

N° progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca da m. a m.	Recipienti di conserv. ^{ne} da N° a N°	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora h m				
1	$\varphi 31^{\circ}59'$ $\lambda 31^{\circ}19'20''$	a NW di Damietta 80	1923 Ottob.	2		— —	— —	— —	Staz. di sole ricerche chimiche
2	$\varphi 31^{\circ}25'32''$ $\lambda 32^{\circ}17'30''$	a N di Damietta 23.5	»	3		— —	— —	— —	Staz. di sole ricerche chimiche
3									
4	$\varphi 31^{\circ}16'36''$ $\lambda 32^{\circ}19'34''$	Porto Said 11.3	»	dal 3 al 7		Strumenti comuni da pesca Reti planktoniche	0 11	1 31	Tavola 2
5									
6	$\varphi 31^{\circ}7'46''$ $\lambda 32^{\circ}18'18''$	Canale di Suez Staz. di Ras-el-Ech 8	»	8	7 30 9	reti di fondo reti planktoniche	0 8	32 37	» »
7	$\varphi 30^{\circ}50'36''$ $\lambda 32^{\circ}18'54''$	Canale di Suez Staz. di El Kantara	»	»	13-15	» »	0 7.5	38 53	» »
8	$\varphi 30^{\circ}35'$ $\lambda 32^{\circ}16'52''$	Canale di Suez Ismailia 7	»	8-9	notte	tramaglio	0 7	54 66	» »
9	$\varphi 30^{\circ}23'$ $\lambda 32^{\circ}26'36''$	Canale di Suez Grande Lago salato 8.5	»	9	13-15	reti di fondo reti planktoniche	0 8.5	67 77	» »
10	$\varphi 30^{\circ}20'42''$ $\lambda 32^{\circ}24'6''$	Canale di Suez Grande Lago salato 9	»	9		— —	— —	— —	Staz. di sole ricerche chimiche Tavola 2
11	$\varphi 30^{\circ}16'36''$ $\lambda 32^{\circ}26'54''$	Grande Lago salato ad W di Kabret 7	»	9-10	notte	tramaglio	0 7	78 80	» »
12	$\varphi 30^{\circ}55'38''$ $\lambda 32^{\circ}30'$	Grande Lago salato (Kabret) 5.3	»	10	7 30 a 9 30	reti di fondo reti planktoniche	0 5.3	81 93	» »
13		Tra Piccolo Lago salato e Suez	»	»		— —	— —	— —	ricerche termomet. Tavola 2
14	$\varphi 29^{\circ}55'36''$ $\lambda 32^{\circ}31'6''$	Porto di Suez 6	»	11	20 a 22	pesca con sorgente luminosa	0	94 106	» »
15	$\varphi 29^{\circ}49'48''$ $\lambda 32^{\circ}32'$	Baia di Suez 35	»	12		— —	— —	— —	Staz. di sole ricerche chimiche Tavola 2
16	$\varphi 29^{\circ}22'$ $\lambda 32^{\circ}39'$	al largo di Bas-Abu- derai 66	»	»		— —	— —	— —	» »

N° progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca		Recipienti di conserv.ne	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora h m		da m.	a m.	da N° a N°	
17	φ 29°14' λ 32°50'	al largo di Ras Mallap	Ottob.	12	13 40 15	reti planktoniche	superficie		107 108	Tavola 2
18	φ 29°10' λ 32°55'	Ancoraggio di Ras Mallap 42	»	»	17-19	reti di fondo	42		109 —	» »
19	φ da 29°10' a 29°9' λ da 32°55' a 32°53'	Sulla rotta da Ras Mallap a Zafarana	»	13	9 9 40	reti di fondo reti planktoniche	0 45		110 112	» »
20	φ da 29°8' a 29°7' λ da 32°50'8" a 32°48'8"	Sulla rotta da Ras Mallap a Zafarana	»	»	11-12	rete planktonica	superficie		113 115	» »
21	φ da 29°2' a 29°0' λ da 32°44' a 32°44'	Sulla rotta da Ras Mallap a Zafarana	»	»	14-15	reti di fondo reti planktoniche	— —		116 122	» »
22	φ 29°4' λ 32°41'	Ancoraggio di Zafarana 25	»	»		— —	— —		— —	Ricerche fisiche e chimiche Tavola 2
23	φ da 29°1' a 29°0'5" λ da 32°45'5" a 32°46'5"	Trasversale a Sud di Zafarana 50	»	14	8 50 10 15	reti di fondo reti planktoniche	0 50		123 124	Tavola 2
24	φ da 29°0'3" a 29°0'7" λ da 32°52'36" a 32°58'	al largo di Ras Abu-Zenima 63	»	»	13-14	— —	0 63		125 126	» »
25	φ da 29°0'6" a 29°0'6" λ da 33°0'3" a 33°1'3"	al largo di Ras Abu-Zenima 50	»	»	15 30 16 45	— —	0 50		127	» »
26	φ 28°58'18" λ 33°4'30"	al largo di Ras Abu-Zenima 50	»	»		— —	— —		— —	Ricerche chimiche
27	φ 28°48' λ 33°2'15"	a Sud di Ras Abu-Zenima 64	»	»		— —	— —		— —	» »
28	φ 28°36' λ 33°	a Nord di Ras Abu-Baka 63	»	»		— —	— —		— —	» »
29	φ 28°19'15" λ 33°12'15"	al largo di Ras Gharib 53	»	15		— —	— —		— —	» »

N° progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca da m. a m.	Recipienti di conserv.ne da N° a N°	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora h m				
30	φ 28°13'12" λ 33°36'30"	Ancoraggio di El-Tor 12	Ottob.	15	14-18	Reti di fondo pesca all'amo reti planktoniche	0 12	128 142	Tavola 2
31	φ da 28°10" a 28°9'12" λ da 33°35' a 33°34'42"	al largo di El-Tor 58	»	16	10-12	reti di fondo reti planktoniche	0 58	143 145	» »
32	φ da 28°8'30" a 28°8'6" λ da 33°32'30" a 33°31'12"	Sulla trasv. ^{le} di Tor 58	»	»	11 45 13	reti di fondo	58	146	» »
33	φ da 28°7'30" a 28°6'12" λ da 33°28'30" a 33°27'30"	» » 58	»	16	14-15	rete planktonica	superficie	147	» »
34	φ da 28°10" a 28°12'36" λ da 33°24' a 33°23'48"	» »	»	»	16 30 17 15	» »	superficie	148 151	Tavola 2
35	φ 28°15'12" λ 33°23'12"	» » 34	»	»		— —	— —	— —	Ricerche chimiche e fisiche Tavola 2
36	φ da 28°15'30" a 28°13'12" λ da 33°24'12" a 33°22'30"	» » 36	»	17	8-9	reti di fondo reti planktoniche	0 36	152 154	» »
37	φ da 28°13' a 28°12'42" λ da 33°20'30" a 33°17'12"	» » 36	»	»	9 30 10 15	» »	0 36	155	» »
38	φ da 28°15'18" a 28°15' λ da 33°13'48" a 33°15'30"	» » 37	»	»	11-12	» »	0 37	156 163	» »
39	φ da 28°28'30" a 28°29'30" λ da 33°12'12" a 33°10'30"	In rotta per Suez a NE di Ras Garib 54	»	»	14 15	reti di fondo	54	164	» »
40	φ da 28°52' a 28°54' λ da 32°53'42" a 32°52'30"	al largo di Ras Azabaran	»	»			— —	— —	Ricerche chimiche e fisiche Tavola 2
41	φ da 29°41'12" a 29°42'48" λ da 32°31'30" a 32°31'30"	a SE di Ras-el-Ghubah	»	18			— —	— —	» »

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca		Recipienti di conserv. ^{ne}	Osservazioni
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora h m		da m.	a m.		
42	φ 20°55'36" λ 32°31'6"	Porto di Suez 6	Ottob.	18 » 19 » »	8-12 17 a 6 9-12 16-18	pesca con paranza tremaglio, nasse rete planktonica draga rete planktonica draga	0 0	6 6	165 176 179 180 177 173, 181, 182 176 183	Tavola 2
43	φ da 29°30' a 29°29'30" λ da 32°34'30" a 32°35'	a W di Ras Metarma 54	»	20		— —	— —	— —	— —	Ricerche chimiche e fisiche Tavola 2
44	φ da 28°40' a 28°37'30" λ da 33° a 33°1'30"	a NE di Ras Abuhaka	»	»		— —	— —	— —	— —	» »
45	φ da 27°47'20" a 27°44'48" λ da 33°45'20" a 33°47'30"	al largo dell'isola Asharafi	»	21	6 30 7 15	rete planktonica	superficie		184	Tavola 2
46	φ da 27°32'10" a 27°30'24" λ da 34°4'50" a 34°6'30"	Stretto di Giubal 800	»	»	10 30 15	reti planktoniche	» »		185 187	» »
47	φ 26°6' λ 34°17'42"	Kossir 18	»	22		tremaglio	6	18	188	» I
48	φ 24°42'30" λ 36°15'30"	a NE di Berenice 900	»	23	13 30 15 45	reti planktoniche in serie (a chius. ^{ra})	0 180 360 540		198 199 200 189 197	» »
49	φ da 22°15'42" a 22°13' λ da 37°23'36" a 37°24'48"	a E di Capo Elba	»	24	15 30 17 38	» »	0 90 180 360 540		201 202 203 204 205 211	» »
50	φ da 20°45'24" a 20°41'18" λ da 38°9'38" a 38°9'			25	9 30 12	» »	0 200 400 600		— 212 213 214 215	negativa
51	φ da 20°24'42" a 20°23' λ da 38°30'30" a 38°20'30"			»	15 17 30	» »	0 200 400 600		216 217 220 221 224 225 230	
52	φ 19°36'12" λ 37°12'24"	Porto Sudan	»	dal 27 al 28		reti di fondo reti planktoniche	0	24	231 244	

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca da m. a m.	Recipienti di conserv. ^{ne} da N° a N°		Osservazioni
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora h m					
53	φ da 19°37' a 19°34' λ da 38°41' a 38°47'42"	al largo di Porto Sudan	Ottob.	29	6-11	reti planktoniche in serie (a chius. ^{ra})	100 300 600 900 1200 1500 1800	245 248 249 251 252 254 256 257 260 261 263 264 267		
54		Porto di Massaua II	Ottob. dal 31 Nov. al 7			reti di fondo	0 II	268 275		Tavola 2 e 3
55	φ 15°5'50" λ 40°26'30"	a N dell'isola di Umm-es-Sahrig 18	»	da 8 a 9	notte	reti di fondo tremaglio	0 18	276 285	»	3
56	φ 15°7'37" λ 40°21'22"	a E dell'isola Houakil 14	»	»	20 21 30	rete planktonica	superficie	286 288	»	»
57	φ 15°13' λ 40°12'	al largo dell'isola Adjuz 11	»	10 dal 10 all' 11 11	10-12 notte 10-11	raccolta materiale spiaggiato sciabica tremaglio raccolta materiale sulla spiaggia	 0 II spiaggia	289 292 293 295 296 301	» » »	» » »
58	φ 15°5'50" λ 40°27'10"	a N di Umm-es-Sahrig 14	»	12 13	20 21 30 6-7	rete planktonica » »	superficie » »	302 303 304	» »	» »
59	φ 15°5'30" λ 40°27'10"	a N di Umm-es-Sahrig	»	»	16-18	» »	» »	305 306	»	»
60	φ 15°1' λ 40°40'	a NE Ras Gurmud 30	»	14 15	18-19 5-6	» »	» »	307 309 310 311	»	»
61	φ 15°4' λ 40°39'	a NE di Ras Andadda 33	»	15	18 30 20	» »	» »	312 318	»	»
62	φ 15°3' λ 40°29'30"	Ras Andadda 9	»	16	18 10 20	» »	» »	319 323	»	»
63	φ 15°13' λ 40°12'	al largo di Adjuz 9	»	17	15 30 20	sciabica	» »	324 325	»	»
64	φ 15°1'30" λ 40°42'45"	Ras Gurmud 37	»	19	18 30 20	rete planktonica	» »	326 327	»	»
65	φ 15°6' λ 40°30'	NE di Umm-es-Sahrig 13	»	20	19-20	reti planktoniche	» »	328 333	»	»
66	φ 15°29' λ 40°28'30"	Isola Seil Amber 16	»	22	8 30 9 30	» »	» »	334	»	»
67	φ 15°30'30" λ 40°46'6"	Isola Aucan 20	»	» 23	tutto il giorno	pesca pesci alla lenza e raccolta materiale spiaggiato	0 20	Cassetta N° 2 di zinco 340 341	»	»

N° progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca da m. a m.	Recipienti di conserv. ^{ne} da N° a N°	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora h m				
68	φ 15°31' λ 40°45'30"	un poco al largo dell'isola Aucan 55	Nov.	24	8 30 9 30	reti planktoniche	superficie	335 338	Tavola 3
69	φ 15°23'6" λ 40°38'8"	Bu-l-Hissar	»	»	18-20	rete planktonica	» »	339	» »
70	φ 15°15'11" λ 40°35'24"			26	15-16	pesca alla lenza in traino	» »	scombe- roide di- segno 74	» »
71	φ 15°6'50" λ 40°30'45"	a NE di Umm-es Sahrig 24	»	27	20-21	rete planktonica	» »	342 343	» »
72	φ 14°56' λ 49°42'30"	Ras Maurekh 14	»	28	8-9	rete planktonica	» »	344 345	» »
73	φ da 13°0'0" a 12°59' λ da 43°12' a 43°15'	a Nord di Perim 120	»	30	10-11	reti planktoniche	» »	346 353	Tavola 4
74		Porto di Aden 7	Dicem.	1-10		pesca alla lenza e con rete plank.	0 7	354 356	Tavola 1
75	φ da 12°16' a 12°18' λ da 44°02' a 44°1'	a SE di Perim 340	»	11	6 5 9 5	reti planktoniche in serie	superficie 90 160 250	357 359 360 364 365 369 370 377	» »
76	φ da 12°24' a 12°37'30" λ da 43°40' a 43°32'30"	a SE di Perim 340	»	»	14-17	reti planktoniche in serie draga	superficie 92 184 276 340	378 379 380 384 385 390 391 395 396 399	» »
77	φ da 12°41' a 12°43'30" λ da 43°19' a 43°18'30"	a NE di Perim 167	»	»	8 30 9 30	rete planktonica	superficie	400 404	Tavola 4
78	φ da 12°53' a 12°54' λ da 43°15' a 43°15'30"	a NE di Perim 2000	»	» 12	24 1	rete planktonica	» »	405 407	» »
79		Porto di Assab	»	»		raccolta di con- chiglie sulla spiaggia		cassetta N° 3	» »

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca	Recipienti di conserv. ne	Osservazioni						
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora										
										h	m				
							da m. a m.	da N° a N°							
80	φ 12°30'55" λ 43°20'56"	Stretto piccolo di Bab-el-Mandeb 19	Dic. br.	13	18-20	rete planktonica	superficie	408	410	Tavola 4					
					14	0-1	"	"	411	416	"				
						4 30	"	"	417	418	"				
						5 30	"	"							
						9 30	"	"	"	419	"				
						10 30	"	"	"		"				
						14-15	"	"	420	"					
						18-19	"	"	421	"					
						21 30	"	"	422	"					
						10 30	"	"							
						21 30	"	"	423	"					
						22 30	"	"							
81	φ 12°47'40" λ 43°15'	a NE di Perim 166	"	"	10 30	"	"	424							
					11 30	"	"								
82	φ 12°46'30" λ 43°11'40"	al largo di Ras Dumeira 50	"	"	18-19	"	"	425	427	"					
					20-21	"	"	428	430	"					
					2-3	"	"	431	435	"					
					8-9	"	"	436	437	"					
					18-19	"	"	438	440	"					
					21 30	"	"	441	443	"					
					22 30	"	"			"					
					17	2-3	"	"	444	446	"				
					83	φ 12°48'36" λ 43°19'24"	a NE di Perim 48	"	18	17 15	"	"	447		"
										18 15	"	"			"
21 30	"	"	448	449						"					
22 30	"	"								"					
19	2-3	"	"	450						451	"				
9 30	"	"	452							"					
10 30	"	"								"					
14-15	"	"	453	454						"					
18-19	"	"	455							"					
21-22	"	"	456							"					
84	φ 13°8'6" λ 43°11'7"	sulla trasversale Mokha-Assab 45	"	20	9-10	"	"	457		"					
					11-12	"	"	458		"					
					15-16	"	"	459	460	"					
					18-19	"	"	461		"					
					20-21	"	"	462		"					
					21	2-3	"	"	463		"				
					6-7	"	"	464	465	"					
85	φ 13°8' λ 43°9'20"	50	"	"	8 50	"	"	466	467	"					
					9 50	"	40	468	471	"					
86	φ da 13°7'54" a 13°9'12" λ da 43°4'52" a 43°4'30"	234	"	"	13-14	reti planktoniche in serie	30 100 175	472 474 476	473 475 480	"					
										"					
										"					
										"					
87	φ 13°7'30" λ 42°57'35"	42	"	"	17 30	rete planktonica	superficie	481		"					
					18 30	"	"			"					
					21 30	"	"	482		"					
					22 30	"	"			"					
					22	2-3	"	"	483		"				
					7-8	"	"	484	489	"					
	14-15	"	"	490		"									

N° progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della sta- zione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca da m. a m.	Recipienti di conserv.ne da N° a N°	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora h m				
88	φ da 14°50'30" a 14°53'45" λ da 42°12'30" a 42°11'40"	a SE dell'isola Zebaxir 800	Dic. bre	23	13 20 15	reti planktoniche in serie	0 95 190 380 522 713	491 493 494 496 497 500 501 503 504 506 507 509	Tavola 1
89	φ 15°20'40" λ 42°36'40"	Ancoraggio di Kamaran 16	»	24-26		— —	—	— —	Solo ricerche chimico-fisiche Tavola 1
90	φ 15°0'30" λ 42°31'30"	a Sud dell'isola Kamaran 36	»	26	12-13 21 30 22 30	reti planktonica » »	superficie »	510 511	» »
91	φ da 15°56'12" a 16°0'42" λ da 41°33'42" a 41°34'30"	a NE dell'isola Gebel Teir	»	27	14-18	reti planktoniche in serie	0 90 270 450 630	512 515 516 518 519 520 521 523 524 528	» »
92	φ 14°43' λ 41°16'30"	Est di Shab Shakhs	»	28		— —	—	— —	presa di campioni di fondo Tavola 3
93	φ 14°41' λ 41°14'12"	a NE di Shab Shakhs 42	»	28 29	19-20 0-1	rete planktonica » »	superficie »	529 530 531 532	Tavola 3
94	φ 15°2'40" λ 40°36'5"	a NE di Ras Andadda	»	»	18 30 19 30 30 4 30 6 30	» » » »	» »	533 534	» »
95	φ 15°13' λ 40°12'	Ancoraggio di Adjuz	»	» 31	notte notte	pesca con rete verticale fissa sciabica	0 9 » »	535 539 540 542	furono pescati 120 pescicani da 5 a 40 Kg. l'uno Tavola 3
96	φ 13°41'15" λ 42°9'15"	Ancoraggio di Rakhmat	1924 Genn.	4	14 30 15 30 18 30 19 30 22-23 2-3	reti planktonica » » » » » »	superficie » » »	543 544 545 546 547	Tavola 1
97	φ 13°56'45" λ 42°44'30"	Baia Sud dell'isola Gebel-Zukur	»	6		— —	—	—	Solo ricerche chimico-fisiche Tavola 4
98		Porto di Massaua 11	»	10 12 15 16 17		reti planktoniche e di fondo » » » » » » » »	0 11 » » » » » » » »	548 552 553 557 558 559 564 565	Tavola 1 e 2 Materiale avuto in do- no dalla Società delle Saline e pescato al largo di Massaua.

N° progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della sta- zione e quota del (fondo in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca	Recipienti di conserv. ^{ne}	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora				
							da m. a m.	da N° a N°	
99	φ 16°36'50" λ 39°38'40"	a N dell'arcipelago Dahalak 10	Genn.	19-20		— —	—	— —	Solo ricerche chimiche fisiche Tavola I
100	φ 16°50' λ 40°10'30"	a N dell'isola Harmil 41	"	20	18 19 30	rete planktonica	superficie	566	" "
				21	5 30	" "	"	567	
					17 18 30	" "	"	568	
101	φ da 16°47' a 16°54'30" λ da 41°06' a 40°58'	a W dell'arcipelago Farasan 900	"	22	11-15	reti planktoniche a chiusura in serie	o 600 850	569 570 571 575 576 578	" "
102	φ 16°48' λ 41°19'30"	a W dell'arcipelago Farasan 50	"	"	20 30 23	rete planktonica	superficie	579	" "
				23	9-11	" "	"	580	
103	φ 14°27' λ 42°27'	a N dell'isola Gebel Zukur 48	"	25	7 30 9 11-12 16-17 19-20	" " " " " "	" " " " "	581 582 583 584 586 587	" "
104	φ 14°3'20" λ 43°44'10"	a N dell'isola Gebel Zukur 20	"	28		— —	—	— —	Solo ricerche chimiche e fisiche Tavola I
105	φ 13°40'55" λ 42°8'45"	Ancoraggio di Rakhmat	"	29	15 17 30 4-6 11-13 19	rete planktonica	superficie	588 589 590 594 595 596 601	" "
				30		" "	"		
				31	5	" "	"		
106		Ancoraggio di Ras Beilul	"	"	19	" "	"	601 bis 605	Tavola 4
			Febbr.	1	6 9	raccolta materiale spiaggiato	"	606 609	
				2	19 6	rete planktonica	"	610 612	
107	φ 15°2' λ 40°47'30"		"	4	19-21	" "	"	613 614	Tavola 3
				"	22	" "	"	615 619	
				5	5				
108	φ 15°3'12" λ 40°36'11"	a NE di Ras Andadda 25	"	"	19-21	" "	"	620 622	" "
				"	22	" "	"	623 627	
				6	5				
109	φ 15°13' λ 40°12'	Ancoraggio a W dell'isola Adjuz 14	"	6	16-17	" "	"	628 631	" "

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di	Recipienti	Osservazioni
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora		pesca	di conserv. ^{no}	
							da m. a m.	da N° a N°	
110	φ 15°29'50" λ 39°56'35"	a SW dell'isola Shumma 30	Febbr.	7	16-17 19-20 6-7	rete planktonica " " " "	superficie " " " "	632 633 634 635 636	Tavola 4
111	φ 15°2' λ 40°38'15"	a N di Ras Gurmud 16	"	"	19-21	reti planktoniche	" "	637	" "
112	φ 14°56'15" λ 40°46'40"	Ancoraggio di fronte Ras Maurekh	"	9	19-21 4 30 5 30	rete planktonica " "	" "	638 639 640	" "
113	φ 14°50'30" λ 40°53'45"	al largo di Amfila	"	10	17-19 4 30 5 30	" " " "	" "	641 645 646 648	" "
114		Ancoraggio di Adjuz	"	"	18-19	" " sciabica	" "	649 650 654	" "
115	φ 15°13' λ 40°12'15"	ad W dell'isola Adjuz 9	"	13	19-20 6-8 11-16	rete planktonica " " " "	" "	655 657 658 658 bis 659 665	" "
116		Porto di Massaua	"	18		pesca planktonica fra Massaua ed Archico	" "	666 673	" "
			"	19		pesca planktonica e di fondo (vicino alla banchina del porto)	0 9	673 bis 676	
			"	21		" " (Archico)	0 12	677 682	
117		Dahalac Kebir	"	22	18-20	rete planktonica	superficie	683	" "
			"	23	6-7	" " raccolta lungo la spiaggia	" "	685 686 694	
			"	24	18-20 6-8	rete planktonica " " con la lenza	" " 0 10	695 695 696 697 700	
			"		18-20 20	rete planktonica " "	superficie " "	701 702	
			"	25	6	" "	" "	703 704	
			"	26	22 5	" " pesca alla lenza	" "	705 706	
117 bis	φ 15°42' λ 39°50'48"	Dahalac Ghubbet Soghra 164	"	"	15	rete planktonica	100 50 50	707 708 709	" "

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca	Recipienti di conserv. ^{ne}	Osservazioni					
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora									
										h m				
							da m. a m.	da N° a N°						
117 ter	$\varphi 15^{\circ}50'30''$ $\lambda 39^{\circ}58'30''$	Dahlac Kebir 23	Febbr.	27	5 30	rete planktonica	superficie	710	Tavola 3					
					6 30	»	»	»	711	»				
					18-20	»	»	»	712	»				
					20	»	»	»	»	»				
					28	6	»	»	»	713	»			
					18-20	»	»	»	714	»				
				29	21	»	»	»	»	»				
					6	»	»	»	715	»				
					18-20	»	»	»	716	»				
					21	»	»	»	»	»				
					Marzo	1	6	»	717 717bis	»				
					18-20	»	»	»	718	»				
118	Porto di Massaua	»	5-12			pesca con nassa e all'amo	0 9	719 725	»					
				119	$\varphi 12^{\circ}40'36''$ $\lambda 43^{\circ}26'32''$	Bocca piccola dello stretto di Bab-el-Mandeb	»	17	8-9	rete planktonica	superficie	726 727bis	Tavola 4	
									11-12	»	»	»	728	»
									14-15	»	»	»	729 730	»
									20-21	»	»	»	731 732	»
									18	0 30	»	»	733 734	»
									1 30	»	»	»	»	»
18	5 30	»	»					»	735 736	»				
	6 30	»	»					»	»	»				
	10-11	»	»					»	737 738	»				
	15-16	»	»					»	739 740	»				
	18-19	»	»					»	741 742	»				
	1-2	»	»					»	743 744	»				
120	$\varphi 12^{\circ}42'30''$ $\lambda 43^{\circ}17'40''$	Bocca grande dello stretto di Bab-el-Mandeb	»	19	14-15	»	»	»	745 746	»				
					18 30	»	»	»	747 748	»				
					19 30	»	»	»	»	»				
					20	1-2	»	»	»	749 750	»			
					6-7	»	»	»	751 752	»				
					14 30	reti planktoniche in serie	0	755 756	»					
				20	16	»	»	»	»	»				
					18	»	»	»	100 150	753 754	»			
					19 30	rete planktonica	superficie	757 758	»					
					21	1-2	»	»	»	759 760	»			
					9 30	reti planktoniche in serie	»	761	»					
					10 30	»	»	»	»	»				
121	$\varphi 12^{\circ}42'30''$ $\lambda 43^{\circ}17'40''$	Bocca grande dello stretto di Bab-el-Mandeb	»	21	15-16	rete planktonica	superficie	762 763	»					
					17-18	»	»	»	764 765	»				
					0	»	»	»	766 767	»				
					112	»	»	»	768 769	»				
					1-2	»	»	»	770 771	»				
					6-7	»	»	»	772 773	»				
				22	9-10	»	»	»	160	774 775	»			
					15 35	»	»	»	superficie	776 777	»			
					16 35	»	»	»	»	»	»			
					18 30	»	»	»	»	778 779	»			
					19 30	»	»	»	»	»	»			
					20 30	»	»	»	169	780 781	»			
21 30	»	»	»	»	»	»								

N° progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca da m. a m.	Recipienti di conserv. n° da N° a N°	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora h m				
120	φ 12°42'30" λ 43°17'40"	Bocca grande dello stretto di Bab-el-Mandeb	Marzo	23	6-7 10-11 18-19 20-21	rete planktonica reti planktoniche in serie rete planktonica » »	superficie 0 150 superficie »	781 782 784 787 788	783 786 789
				24	6-7 11 30 12 30 18-19 22 30 23 30	» » reti planktoniche in serie rete planktonica » » » »	» 0 150 superficie 150	790 791 792 794 795	793 797
				25	6-7 13-14 18-19 22 30 23 30	» » reti planktoniche in serie rete planktonica » » » »	superficie 0 150 superficie 150	798 799 800 803 804	802 806
				26	6-7 13 30 14 30 18-19 20 30 21 30	» » reti planktoniche in serie in serie rete planktonica reti planktoniche in serie	superficie » 50 150 superficie 50	807 808 809 812 814 815	811 813 816 818
				27	6-7 8 30 9 30 18 30 19 30	rete planktonica reti planktoniche in serie in serie » » » »	superficie » 50 150 50	819 820 821 822 824	823
				28	6-7 9 30 10 30 19 30 20 30	rete planktonica reti planktoniche in serie in serie » » » »	superficie 50 150 0 50	827 828 829 831 832	830 833
				29	6 30 7 30 9-10 20 40 21 40	rete planktonica reti planktoniche in serie in serie » » » »	superficie » 50 150 0 50	834 836 837 838 839	835
				30	9-10 18-19	» » reti planktoniche in serie	0 150 0 50	840 841 842 843 844	848 850
				31	6 30 7 30 9 45 10 45 18 45 19 45	rete planktonica reti planktoniche in serie in serie » » » »	superficie » 50 150 0 50	851 852 853 854 855 856	857 858

N° progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca da m. a m.	Recipienti di conserv. ^{ne} da N° a N°	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora h m				
I20	φ 12°42'30" λ 43°17'40"	Bocca grande dello stretto di Bab-el-Mandeb	Aprile	I	6-7 12 45 13 45 21 30 22 30	rete planktonica reti planktoniche in serie » »	superficie » 50 150 0 50 150	859 860 861 862 863 864 865 867	Tavola 4
				2	16 30 17 30	» »	0 50 150	868 869 870 871	
				3	2 30 3 30	» »	0 50 150	872 873 874 875	
I21	φ 11°49'30" λ 43°53'	a E del golfo di Tagiura 488	»	4	10-12	» »	superficie 150 225 300 375	876 877 878 879 880	Tavola 1
I22	φ 12°10' λ 43°42'	a NE del golfo di Tagiura 400	»	4	17 30 19 30	» »	superficie 150 225 300	881 882 883 884	» »
I23	φ 13°10'15" λ 43°0'0"	ad E di, Assab 220	»	5		» »	—	—	Solo ricerche di chimica e fisica Tavola 4
I24	φ 13°55' λ 42°5'20"	a E dell'isola di Gebel-Abayil 45	»	5	16-17 6 30 7 30	rete planktonica » »	superficie »	885 886	Tavola 1
I25	φ 14°29' λ 41°50'		»	»		» »	—	—	Solo ricerche chimiche e fisiche Tavola 4
I26	φ 14°58'30" λ 40°51'12"		»	»	18 30 19 30	» »	superficie	887	Tavola 3
I27	φ 14°45' λ 41°2'48"	al largo di Tio	»	10	20-21	» »	»	888	» »
I28	φ 14°47'30" λ 40°57'18"		»	11	19-20	» »	»	889 892	» »
I29			»	12	18 30 19 30	» »	»	893	» »
I30	φ 14°57'30" λ 40°46'18"	al largo di Ras-Maurekh 28	»	13	19-20	» »	—	894	» »
I31	φ 14°53'30" λ 40°48'0"	a E di Ras-Maurekh 27	»	14	19-20	» »	superficie	895 896	» »

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca		Recipienti di conserv. ^{pe}	Osservazioni
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora h m		da m.	a m.		
132	φ 14°52'12" λ 40°49'		Aprile	15	17-19	rete planktonica	superficie		897 898	Tavola 3
133	φ 14°47' λ 40°51'20"	Ancoraggio di Daramsas 18	"	16		"	—	—		Solo ricerche chimiche e fisiche Tavola 3
134	φ 14°52'30" λ 40°55'20"	a NE dell'isola Daramsas	"	"	19-20	"	superficie		899	Tavola 3
135	φ 14°55' λ 40°55'	a NE dell'isola Daramsas	"	17	19-20	"	"		900	"
136	φ 13°16' λ 42°28'30"	a NW di Ras-Beilul	"	19		—	—			Solo ricerche chimiche e fisiche Tavola 4
137		Ancoraggio di Assab	"	20-22		reti planktoniche reti di fondo	0 12		901 905	"
138	φ da 12°5' a 12°7' λ da 44°47' a 44°45'	a SW di Aden	"	24	15-18	reti planktoniche in serie	0 97 194 388 582		906 911 918 927 928 935 936 943	Tavola 1
139		Porto di Aden 8	" Maggio	25 3		pesca con la lenza	0 8		944 945	"
140	φ da 11°55' a 11°52'30" λ da 45°51'30" a 45°47'	a SE di Aden 1400	"	4	9-12	reti planktoniche in serie	0 200 400 600 800 1000		946 947 952 959 966 973 974 981	"
141	φ 12°22' λ 43°46'	a SE di Perim 315	"	5	5-7	"	0 100 200 300		982 983 987 989 990 994	"
142	φ 13°0' λ 43°10'	a E di Assab	"	"		"	—		—	Solo ricerche chimiche e fisiche Tavola 4
143	φ 15°21' λ 42°37'	Ancoraggio di Kameran 14	"	6		pesca con lenze e fiocina	superficie		995 996	Tavola 1
144	φ da 14°53'40" a 14°52'50" λ da 42°11'45" a 42°13'	a S dell'isola Zebayir 825	"	7	13 16 30	reti planktoniche in serie	0 100 200 400 600		997 1000 1003 1008 1013 999 1002 1007 1012 1017	"

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di	Recipienti di	Osservazioni
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora		pesca	di conserv. ^{ne}	
							da m. a m.	da N° a N°	
145	φ 14°44'30" λ 41°38'	a SW dell'isola Zebayir	Maggio	7		— —	— —	— —	solo ricerche chimiche e fisiche Tavola 3
146		Porto di Massaua	»	9-13		con retino a mano	superficie	2018	» »
147	φ 18°27'	a N dell'isola di Dahalak 855	»	14	18-20	reti planktoniche in serie	0 100 200 400 600 800	1019 1020 1021 1028 1029 1034 1035 1041 1042 1046 1047 1052	Tavola 1
148	φ da 19°37' a 19°36'50" λ da 37°27'10" a 37°26'20"	a E di Porto Sudan 700	»	15	21-23	» »	0 200 400 500 600 700	1053 1057 1058 1062 1063 1067 1068 1071 1072 1076 1077 1081	(la rete non toccò il fondo)
149	φ 19°36'12" λ 37°12'24"	Porto Sudan	»	16		rete planktonica	superficie	1082	Tavola 1
150	φ 20°47' λ 38°22'30"	a NE di Porto Sudan 1470	»	17	9 15 13 45	reti planktoniche in serie	0 200 400 600 800 1000 1200 1400	1083 1085 1086 1089 1090 1093 1094 1097 1098 1101 1102 1105 1106 1109 1110 1113	(la rete non toccò il fondo)
151	φ da 20°44'30" a 20°42' λ da 38°14'30" a 38°16'45"	a NE di Porto Sudan 1670	»	»	16-21	grande draga	1670	— —	per attorcigliamento del cavo la rete non ha pescato Tavola 1
152	φ 21°27'30" λ 39°9'30"	Ancoraggio di Gidda 7	»	18		— —	— —	— —	solo ricerche chimiche e fisiche
153	φ da 23°32' a 23°24'30" λ da 36°50' a 36°55'50"	a SE dell'isola di John 1100	»	21	6-9	reti planktoniche in serie	0 200 400 600 800 1000	1114 1118 1119 1124 1125 1129 1130 1134 1135 1139 1140 1145	Tavola 1

N° progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della sta- zione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca da m. a m.	Recipienti di conserv. ^{ne} da N° a N°	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora h m				
154	φ da 25°9' a 25°5' λ da 36°2' a 36°7'	a NE dello scoglio di Daedalus 1200	Maggio	22	5 30 8 15	reti planktoniche in serie	0 200 400 600 800 1000	1146 1149 1150 1153 1154 1157 1158 1162 1163 1166 1167 1171	Tavola 1
155	φ da 26°38'40" a 26°25'20" λ da 34°47'30" a 34°49'	a N dell' isola The Brothers	"	23	9 30 11 30	" "	0 200 400 600 800 1000	1171 bis 1172 1173 1176 1177 1181 1182 1186 1187 1191 1192 1199	
156	φ 27°14' λ 33°51'	a W dell'isola di Cifatin 41	"	24	—	— —	—	—	Solo ricerche chimiche e fisiche Tavola 1 e 2
157	φ da 27°33'42" a 27°31'3" λ da 34°7'40" a 34°13'40"	Stretto di Giubal 1000	"	25	9 50 12 45	reti planktoniche in serie	0 200 400 600 800 900	1200 1201 1201 bis 1202 1204 1205 1210 1211 1215 1216 1220	Tavola 2
158	φ 28°20' λ 37°7'30"	Ras Carib 11	"	26		rete planktonica	superficie	1221	" "
159		Ancoraggio di Zafarana	"	"		pesca alla lenza (dalla nave)	"	1222	" "
160	φ 29°25'20" λ 32°38'	Ras Abu-deraj	"	27		— —	—	—	Solo ricerche chimiche e fisiche Tavola 1 e 2
161		Porto di Suez	"	28	5 40 6 40	rete planktonica lungo la traiettoria	superficie	1224	Tavola 2 e 5
					6 50	1	"	1225 1226	
					8 30	2	"		
					8 30	3	"	1227	
					9 30		"		
					9 30	4	"	1228	
					10 30		"		
					10 30	5	"	1229	
					11 30		"		
					11 30	6	"	1230	
					12 30		"		
					12 30	7	"	1231	
					13 30		"		
					14-15	8	"	1232	
					15-16	9	"	1233	
					6 50	10	"	1234	
					8 30		"		
					15 30	11	"	1234	pesca planktonica seguita a parte da una seconda barca
					16 45				

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca	Recipienti di conserv. ^{ne}	Osservazioni		
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora h m						
161	φ 29°25'20" λ 32°38'	Porto di Suez	Maggio	28		pesca di fondo con draga	fondo	1234 bis 1241	fatta contemporanea- mente alla pe- sca planktonica con barca a vapo- re a parte		
					8 45	cala 1					
					9 30	2					
					10 15	3					
					10 15	3					
					11 15	4					
					14-15						
						pesca vicino alla costa con tremag- lio, reti a mano, fiocina ecc.					fatta con barca a vapore a parte
					6 45	pesca costiera 1				1253 1271	
					12 30	2				1272 1278	
					13 45						
					15 15	tremaglio				1279 1280	
				notte							
				29		pesca di fondo con draga					
					6 30	cala 5	1281 1283				
					7 20	6	1284 1285				
					8	7	1286 1287				
					8 30	8	1288 1290				
					9 40	9	1291 1292				
					10	10	1293 1294				
					10 40	11	1295 1298				
					11 30	12					
					12 30	13					
					13	13 35					
					15 15	14	1319				
					16	14	1320 1321				
					16 30						
					16 45	14					
					17 20						
					a sinistra della zona di passaggio dei piroscafi	8-13	pesca costiera 3°	1299 1318			
						14-17	4°	1322 1342			
						6 30	pesca planktonica	superficie 1343			
						7 20	traiettorie XII				
						7 20	XIII	1344			
						8	XIV	1345			
						8 30	XV	1346			
						9 40	XVI	1347			
				10		XVII	1348				
				10 40		XVIII	1349				
				11 30							
				12 30							
				sulla costa africana » asiatica	8-13	pesca costiera 3°	1299 1318				
14-17	4°	1322 1342									
6 30	pesca planktonica	superficie 1343									
7 20	traiettorie XII										
7 20	XIII	1344									
8	XIV	1345									
8 30	XV	1346									
9 40	XVI	1347									
10	XVII	1348									
10 40	XVIII	1349									
11 30											
12 30											

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di	Recipienti di conserv. ^{ne}	Osservazioni
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora		pesca		
					h m		da m. a m.	da N° a N°	
161	φ 29° 25' 20" λ 32° 38'	a sinistra (Asia) della zona di passaggio dei piroscafi	Maggio	29	13	pesca planktonica	superficie	1350	
					13 35	traiettoria XIX			
					15 15	» XX	»	1351 1351 bis	
					16	»	»		
					16 30	» XXI	»	1352	
					30	avuti da un barca			
					5 30	di pesca a sciabica		1353 1375	
					8	pesca con draga	fondo	1376	
					8 40	cala 16			
					9 50	» 17	»	1376	
					10 20	»	»		
					10 25	» 18	»	1377	
					11				
					11 35	» 19	»	1378 1380	
					12 15	»	»		
					12 15	» 20	»	1381 1383	
					13 30	»	»		
					14	» 21	»	1384 1386	
					14 40	»	»		
					14 50	» 22	»	1387 1389	
					15 30	»	»		
					16	» 23	»	1390	
					16 30				
						pesca planktonica	superficie	1391	
						traiettoria XXII			
						» XXIII	»	1392	
						» XXIV	»	1393	
						» XXV	»	1394	
						» XXVI	»	1395	
						» XXVII	»	1396	
						pesca costiera 5°		1397 1422	
				30-31	notte	tremaglio		1424 1430	
					6	rete planktonica	»	1423	
					6 45				
					8	cala draga 24	fondo	—	
					8 35				
					8 40	» 25	»	—	
					9 25	»	»		
					9 37	» 26	»	1431 1432	
					10 10	»	»		
					10 20	» 27	»	1433 1436	
					11 10	»	»		
					12-13	» 28	»	1437 1443	
						retino a mano	superficie	1444 1445	
					8-14	pesca costiera 6		1446 1451	
					13 5	draga cala 29	fondo	1452 1459	
					14 15				
					14 30	» 30	»	1460	
					14 50				
					15	» 31	»	1461	
					15 30				
162		Ismailia	Giugno	2		dal mercato locale		1462 1464	Tavola 1 e 5
					7 30	draga cala 1	»	1465 1468	
					8	» 2	»	1469	
					8 15				
					8 30	» 3	»	1470 1471	
					9 15				

No progressivo	Latitudine Longitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca da m. a m.	Recipienti di conserv.ne da N° a N°	Osservazioni
			Mese	Giorno	Ora h m				
162		Ismailia	Giugno	2	9 30	draga cala 4	fondo	1472 1473	
					10 10	» 5	»	1474 1475	
					10 10	» 6	»	1476 1477	
					10 40	pesca costiera	»	1478 1496	
					7 30	draga cala 7	»	1497 1501	
					11 12 30	» 8 e 9	»	—	
					13 30	» 10	»	1502 1503	
					14 15	» 11	»	1504 1505	
					15 20	pesca planktonica a destra ed a sinistra del canale dal mercato	superficie	1506 1515	
					16 15	draga cala 12	fondo	1516 1520	
					16 45	» 13	»	1521	
			3		6 50	» 14	»	1522	negativa
					8 30	» 15	»	—	
					8 40	» 16	»	1524 1525	
					9 30	» 17	»	1526	
					9 35				
					9 50				
					10 10				
					10 10				
					10 40				
					10 45				
					11 50				
163		Porto Said imboccatura del canale		3-7		draga, reti planktoniche		duecento recipienti numerati solo sino a 1566, oltre il quale numero i rimanenti recipienti portano solo il No di stazione (163) e la data di pesca.	Tavola 2

Materiale raccolto a parte dalla serie progressiva di stazioni principali (19 Gennaio a 4 Febbraio 1924)

N° progressivo	Latitudine	Posizione della stazione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca	Recipienti di conserv.ne	Osservazioni
	Longitudine		Meşe	Giorno	Ora				
	φ 15°10' λ 40°28'	Ancoraggio di Adjuz	Genn. 1924	19	20 30 21 30	rete planktonica	superficie	1 3	I numeri dei recipienti sono per contrassegno circoscritti da un cerchio.
				20	4-5	" "	"	4	
				21	18-19	" "	"	5	
				21-22	notte	sciabica	0 10	6 9	
					7 30	rete planktonica	superficie	10	
					8 30				
					18-19	" "	"	11	
				23	18-19	" "	"	12	
				24		" "	"	13	
					7 30				
					18-19	" "	"	14 15	
				25	7	" "	"	16	
					7 30				
		Miglia 4,5 a NE di Ras Andadda			18-19	" "	"	17 21	
				26	6	" "	"	22	
					6 10				
		Ancoraggio di Shab Shakhs			18-19	" "	"	23 26	
		Baia di Anfila		27	18-19	" "	"	27 29	
				28	18-19	" "	"	30	
				29	5	" "	"	31	
					5 45				
		al largo dell'isola Barm-el-Agi		30	18-19	" "	"	32 33	
					5-6	" "	"	34 35	
					18-19	" "	"	36 37	
		a N dell'isola Seil		31	18-19	" "	"	38	
					19-20	" "	"	39	
		a N di Ras Maurekh			19-20	" "	"	40	
				3	19-20	" "	"	41	
				4	6	" "	"	42	
									materiale attaccato alla fune di uno scandaglio

Materiale raccolto a parte dalla serie progressiva di stazioni principali (8-28 Marzo)

No progressivo	Latitudine	Posizione della sta- zione e quota del fondo (in metri)	Data			Strumenti usati	Quota di pesca	Recipienti di conserv. ^{ne}	Osservazioni
	Longitudine		Mese	Giorno	Ora				
					h m		da m. a m.	da No a No	
		Ancoraggio di Gidda	Marzo	8	18 30 19 30	rete planktonica	superficie	1	I numeri dei re- cipienti sono per contrassegno scrit- ti entro un trian- golo.
				9	8-9	» »	»	2	
				10	7 30 10	» »	»	3	
					17-18	» »	»	4	
		Ancoraggio di Mersa Taclai	»	13	10 11 30	» »	»	5	
					14 15 20	» »	»	6	
		al largo di Thio	»	16		» »	»	7 10	
				17	18 30 19	» »	»	11 13	
		Ancoraggio di Daramsas	»	18	20 30 21 30	» »	»	14 15	
				19	4-5 19-20	» »	»	16 17 19	
				20	5-6 19 20 30	» »	»	20 21 23	
		17 miglia al largo di Shab Shakhs	»	21	4-5 20-21	» »	»	24 25	
		a 32 miglia	»	22	4 15 5 15 20-21	» »	»	26 27 29	
				23	19-20	» »	»	30	
				24	4-5 20 30 21	» »	»	31 34 35	
					21 10 22	» »	»	36	
				25	4-5 20-21	» »	»	37 38 40	
				26	4 20 5 20	» »	»	41 42	
		al largo di Ras Andadda	»		20-21	» »	»	43	
				27	4-5 17 30 21 30	» »	»	44 45 46	
				28	4-5 20-21	» »	»	47 48	



Fig. 1

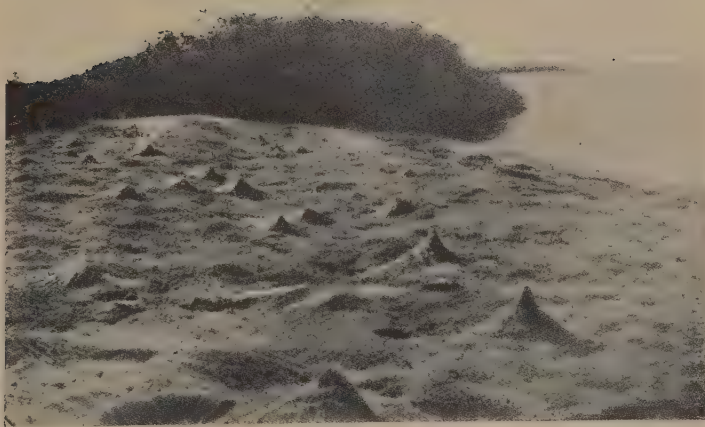


Fig. 2

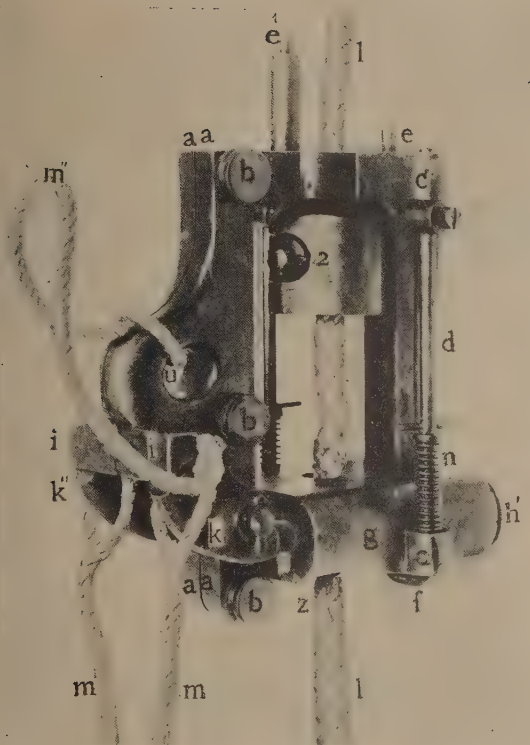


Fig. 1

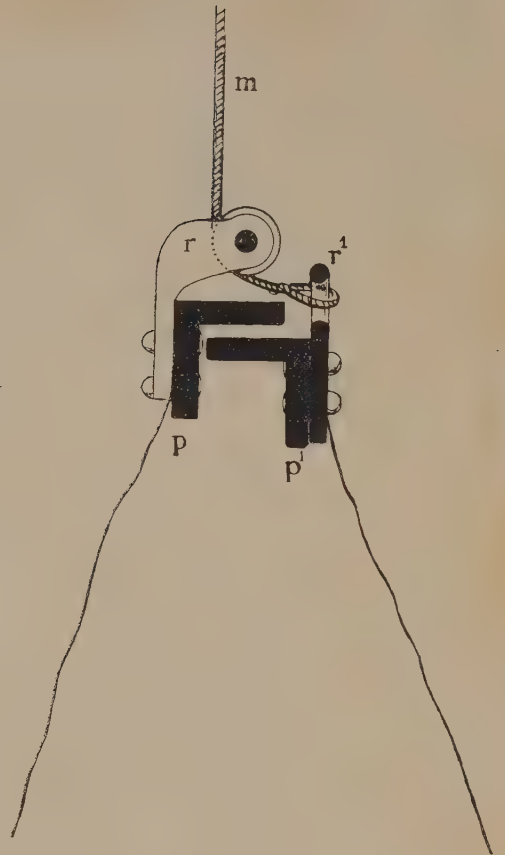


Fig. 4

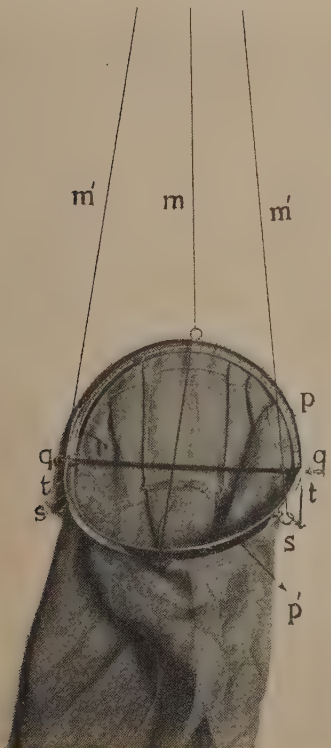


Fig. 2

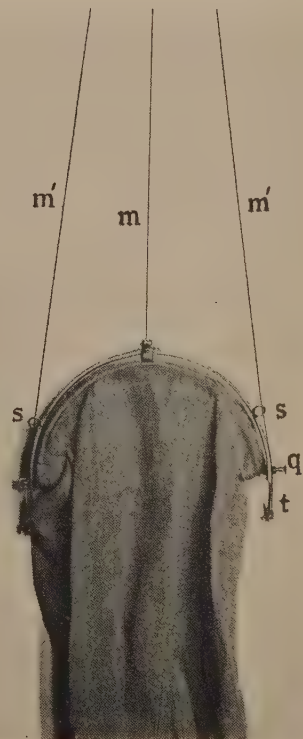
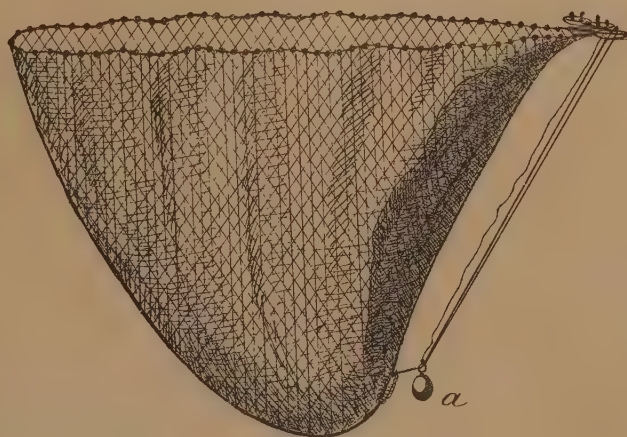
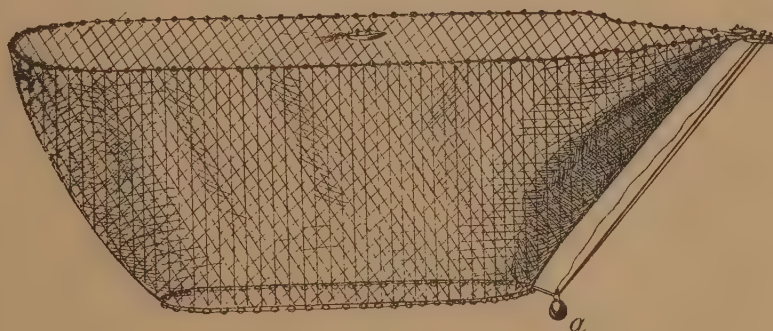
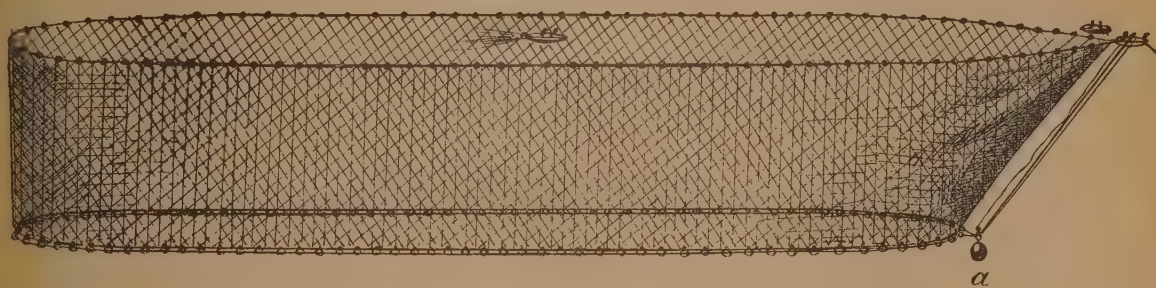


Fig. 3

Nuova rete planktonica ad apertura e chiusura a momenti voluti, usabile in serie



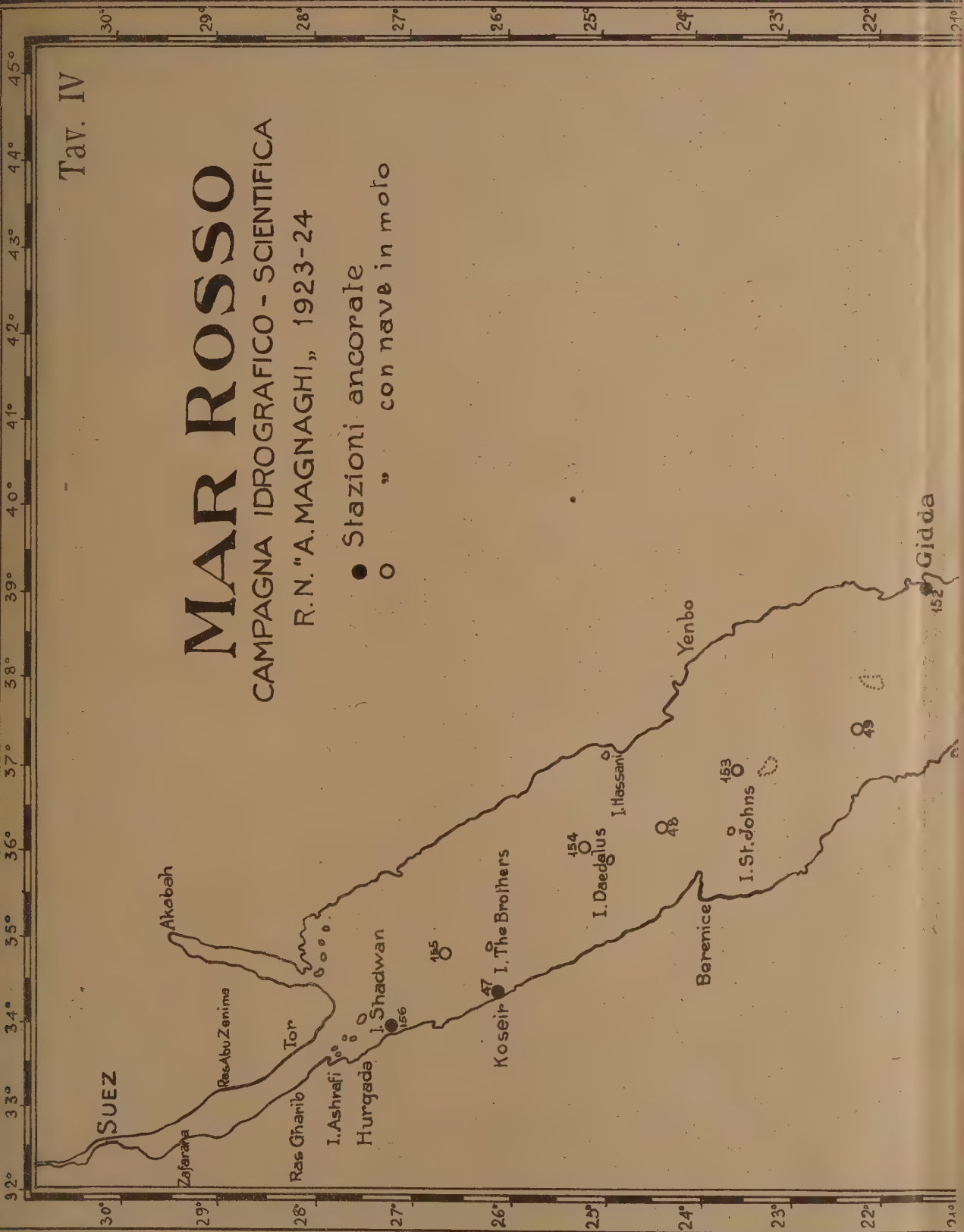
Rete da pesca comune a chiusura inferiore comandata da un messaggero

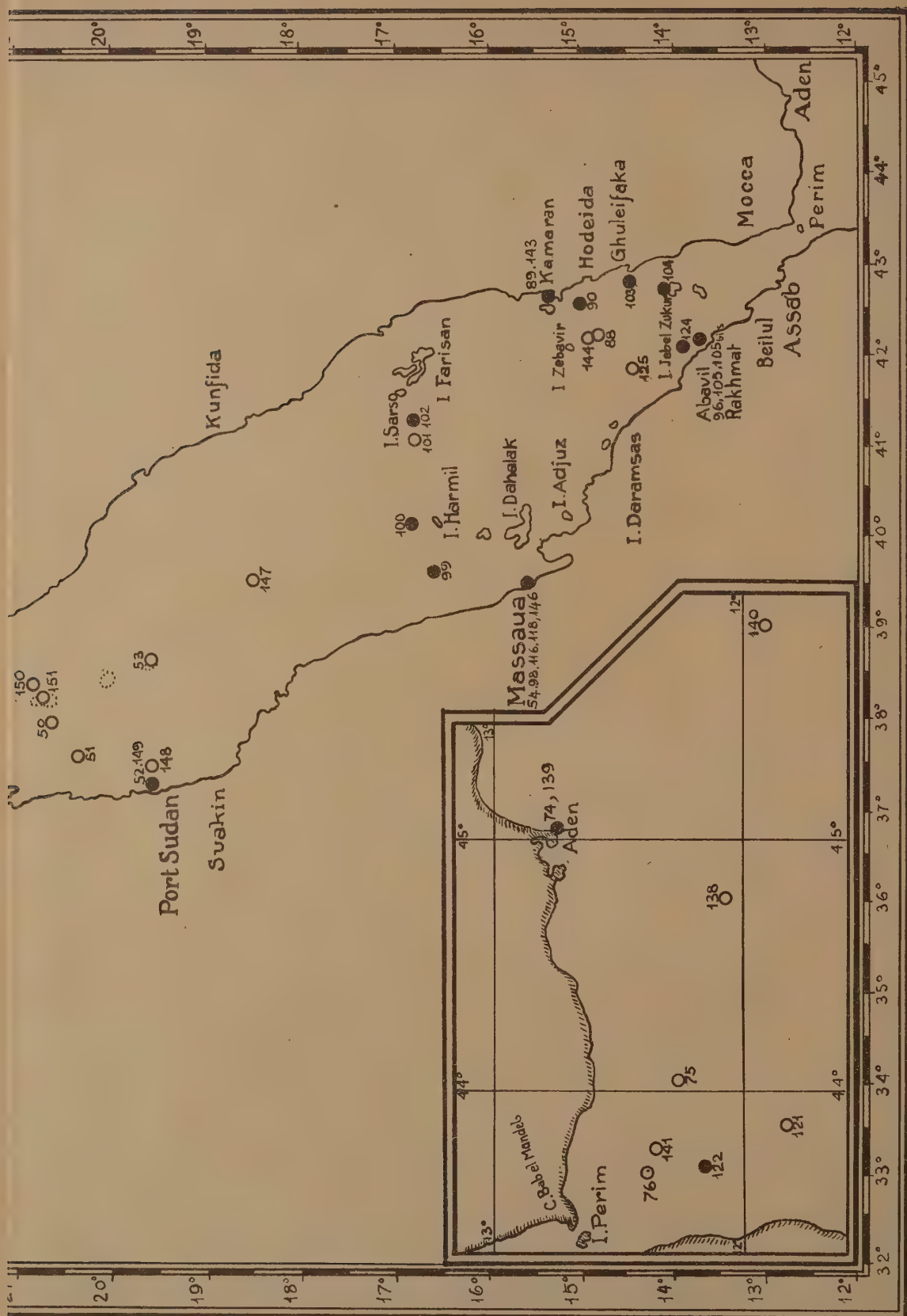
MAR ROSSO

CAMPAGNA IDROGRAFICO - SCIENTIFICA

R.N. "A. MAGNAGHI, 1923-24

● Stazioni ancorate
○ " con nave in moto

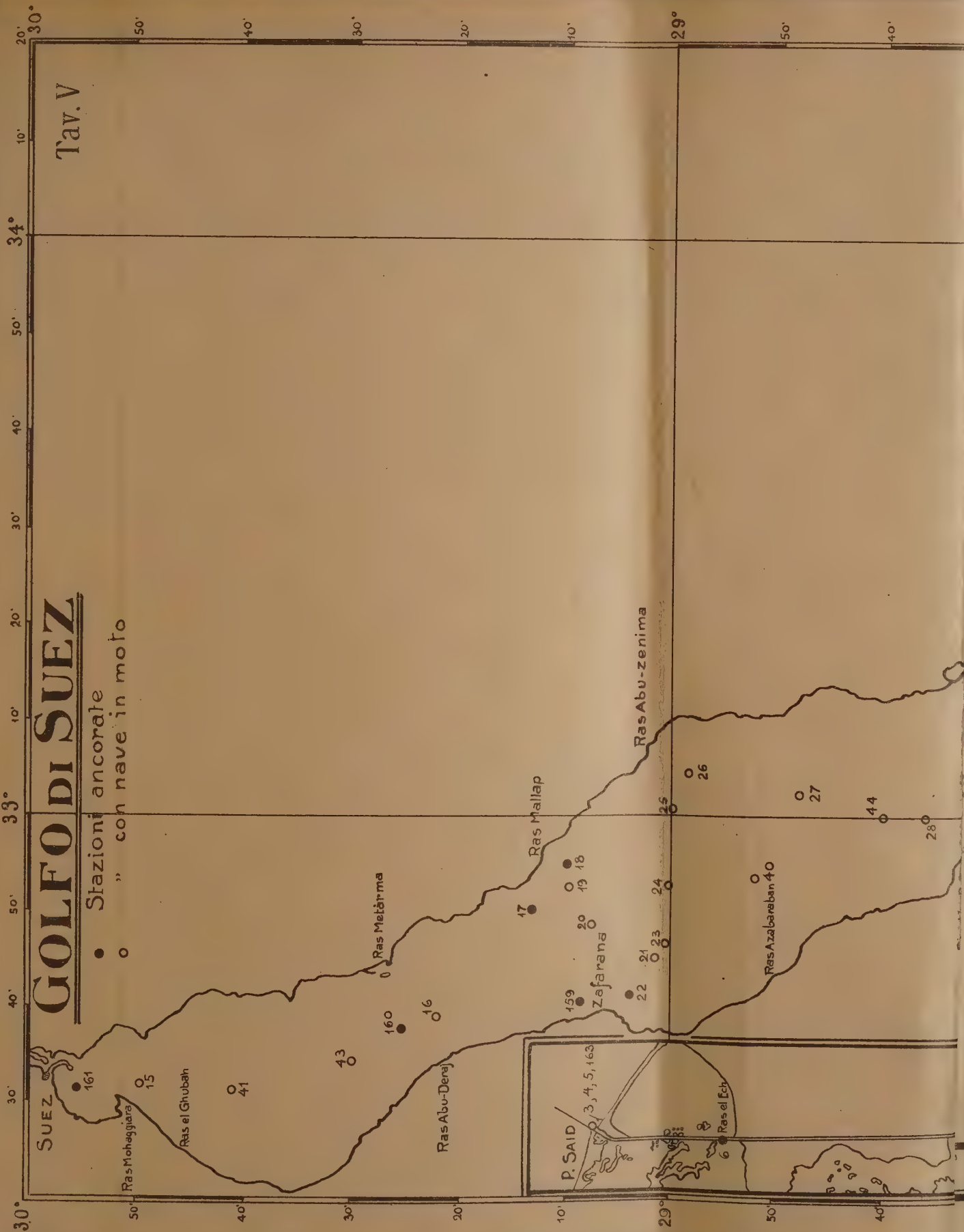


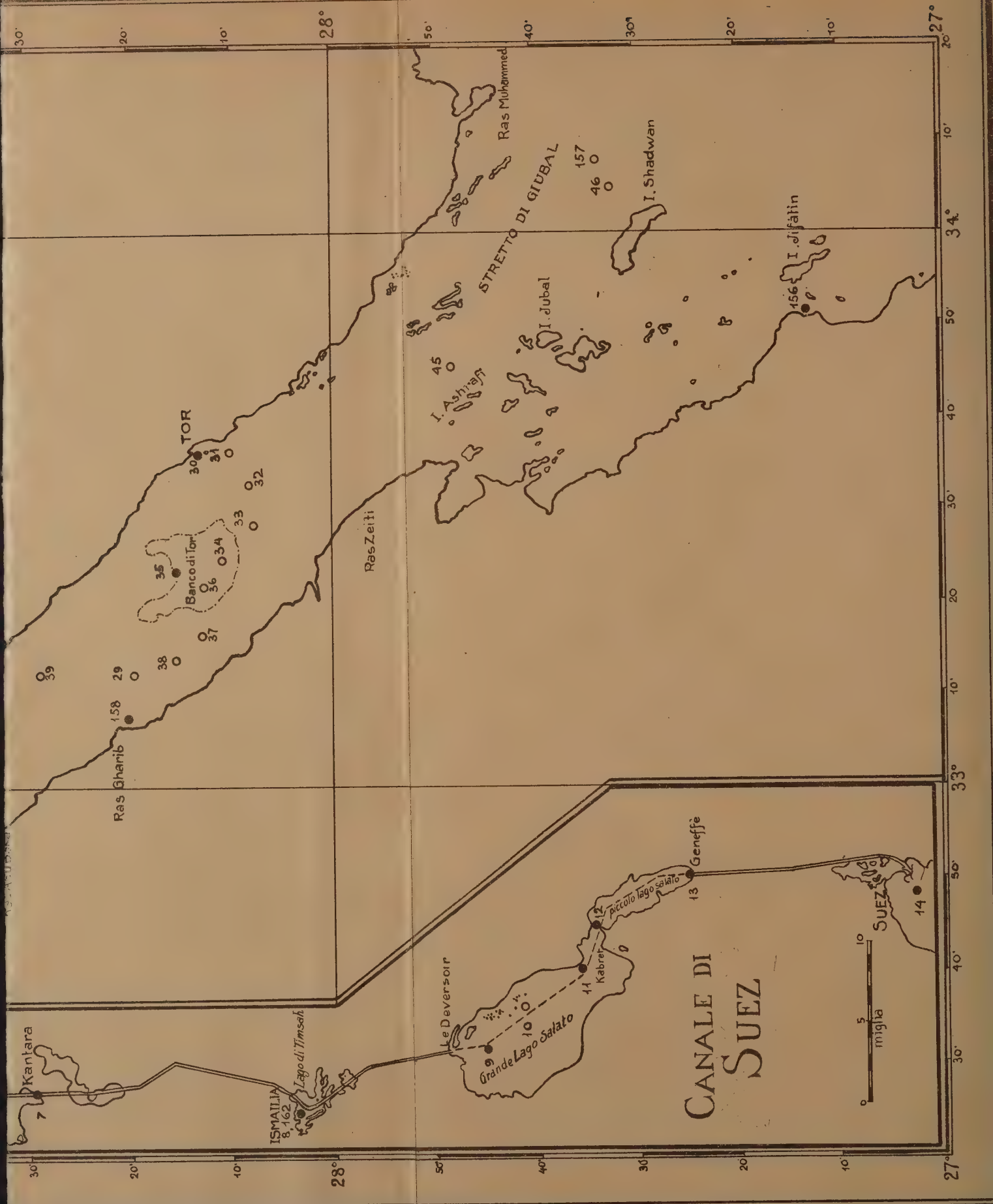


GOLFO DI SUEZ

• Stazioni ancorate
○ " con nave in moto

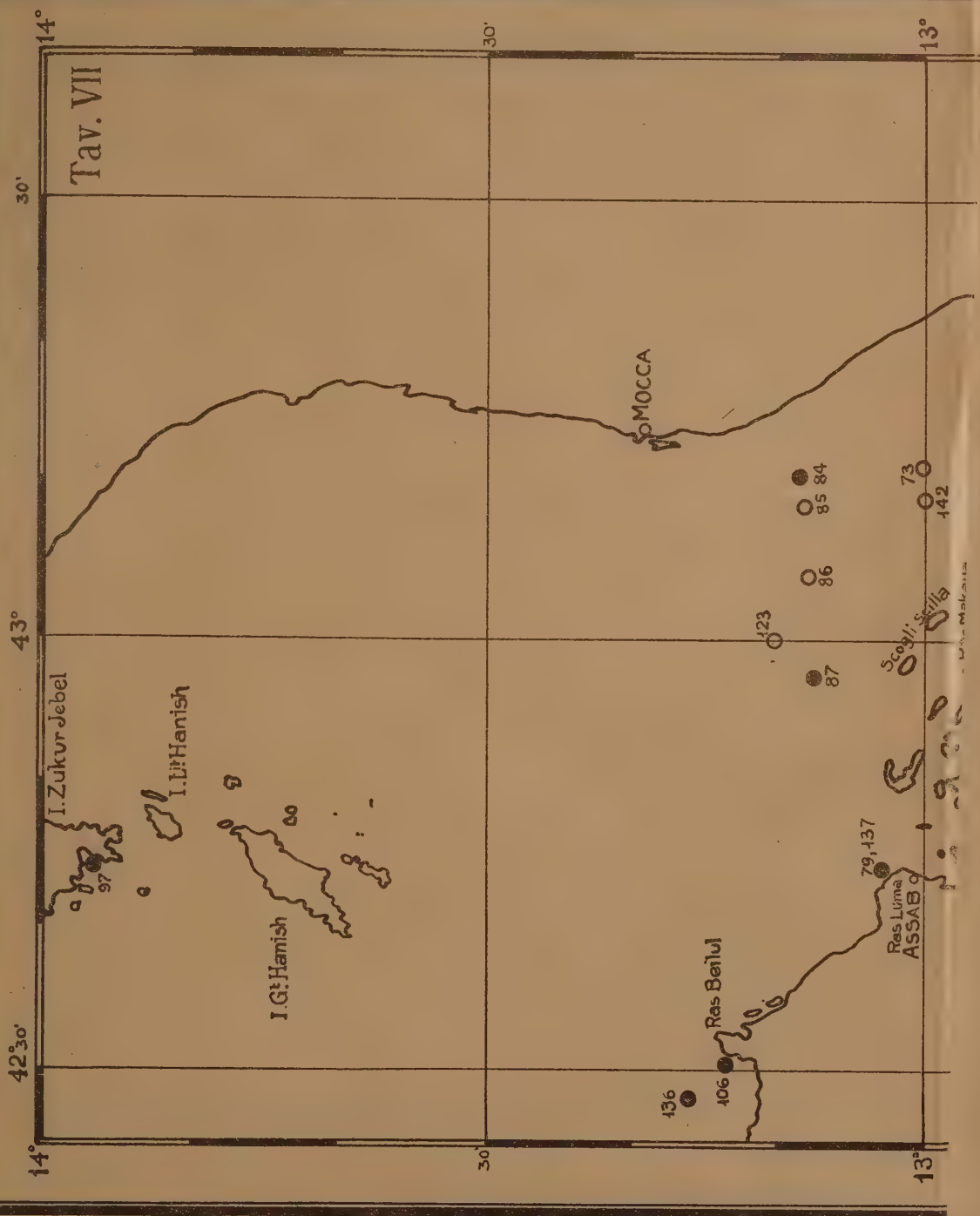
Tav. V

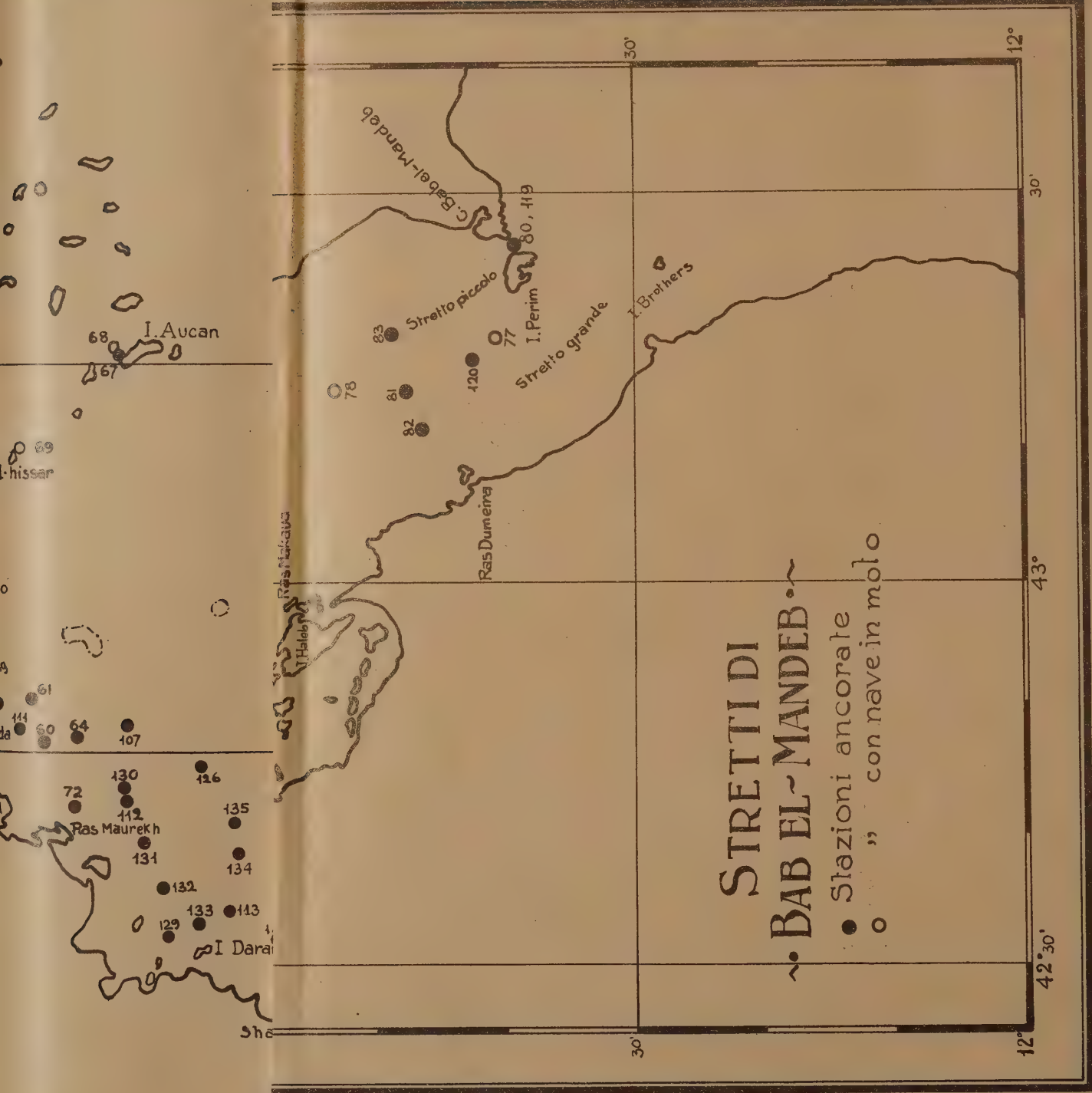












LARVE DI CHIROTEUTHIS DEL MEDITERRANEO E DEL GOLFO DI ADEN
CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLA VARIAZIONE GEOGRAFICA
DEL PROF. RAFFAELE ISSEL
CON DUE TAVOLE

RICERCHE BIOLOGICHE SU MATERIALI RACCOLTI DAL PROF. L. SANZO

I - SCOPO ED INDIRIZZO DEL LAVORO

Dalla piccola collezione di cefalopodi pelagici pescati durante la campagna della « Magnaghi » ho separate alcune larve *Doratopsis*, non distinguibili ad occhio nudo, da quelle che si raccolgono a Messina e appartengono con probabilità grandissima, all'unica specie mediterranea di *Chiroteuthis* finora riscontrata cioè alla *Chiroteuthis Veranyi* Fér.

L'esame minuzioso dimostra però che gli esemplari della « Magnaghi » appartengono al ciclo vitale di una specie diversa, quantunque affine, che io chiamerò *Doratopsis praecox*. Questo nome larvale provvisorio lascia impregiudicata la questione se l'adulto di *Chiroteuthis* al quale il ciclo in parola mette capo sia una nuova specie oppure appartenga al novero di quelle già descritte pei mari extra-mediterranei.

Indipendentemente da ciò, credo che la descrizione di cosiffatte larve pelagiche e il confronto fra stadi di sviluppo di specie affini riesca assai meno arido se condotto con un determinato indirizzo, cioè con particolare riguardo alla variazione geografica. E' ovvio che alle larve pelagiche di molluschi non si possono applicare quei metodi moderni di indagine che sono stati fecondi di risultati per altri gruppi: animali contrattili e variamente modificati dai liquidi conservatori non consentono misure precise e rimane quindi precluso in gran parte il sussidio dell'analisi statistica; oltre a ciò manca il criterio genetico per l'impossibilità nella quale ci troviamo, di allevare in laboratorio le larve più delicate del plancton. Mi sembra tuttavia che anche ricorrendo ai metodi puramente descrittivi sia possibile, mercè confronti accurati, raccogliere materiale per lo studio di un problema fondamentale, che si può formulare così: Data una forma A, vivente in un'area pelagica di determinate caratteristiche oceanografiche e data una forma B (sia questa specie, o sottospecie o razza locale) vivente in un'area separata, a caratteristiche oceanografiche diverse, si tratta di vedere quali differenze costanti presentino i diversi stadi di sviluppo di A in confronto degli stadi di sviluppo corrispondenti di B. Istituiti confronti di tale natura pel maggior numero possibile di forme e di stadi di sviluppo e di gruppi zoologici, avremo migliori fondamenti per concludere che cosa vi sia di costante e di variabile nelle relazioni che intercedono fra modificazioni dello sviluppo e differenze fisiche dell'ambiente marino. Il quesito non è nuovo e relazioni interessanti vennero già segnalate, ma importa raccogliere nuovi dati per una sintesi più larga.

II - MATERIALE DI STUDIO E PRECEDENTI NOTIZIE SUL GENERE CHIROTEUTHIS

Il materiale che ho sottoposto ad esame comprende otto esemplari di larve *Doratopsis* (*Doratopsis vermicularis*) della *Chiroteuthis Veranyi* di Messina e sei esemplari di larve *Doratopsis* catturate durante la campagna della « Magnaghi ». Gli uni e gli altri mi vennero gentilmente comunicati dal prof. Luigi Sanzo.

Quelli di Messina, portati alla superficie dalla corrente profonda di marea, vennero separati da saggi di pesche pelagiche eseguite per cura del R. Istituto Centrale di Biologia marina. Quelli della « Magnaghi » furono raccolti, insieme ad altre larve pelagiche di cefalopodi, durante una serie di pesche pelagiche eseguita dalla R. N. « Ammiraglio Magnaghi » durante la stazione 121, nel Golfo di Aden, circa 60 miglia a SE dello stretto di Bab-el-Mandeb, alla profondità di 300 metri circa, il 4 aprile 1924. Gli uni e gli altri erano conservati molto bene in formalina e la recente cattura permetteva di scorgere la disposizione caratteristica dei cromatofori.

Un esame accurato di tutti i reperti di *Doratopsis* citati prima del 1908 si trova nella monografia del Pfeffer (1912) alla quale rinvio il lettore per tutte le notizie concernenti questo periodo. Nell'atlante che accompagna la monografia sono figurati esemplari di differente grossezza, il più piccolo dei quali misura circa mm. 16,5 di mantello. Nel 1920 ho potuto estendere le nostre conoscenze sulle larve *Doratopsis* ad un periodo anteriore dello sviluppo; descrivendo e figurando quattro stadi successivi, il più giovane dei quali misura mm. 6,5 circa di lunghezza e presenta ancora la natatoia nettamente biloba, braccia rudimentali e tentacoli assai brevi. (Issel 1920, 1). In un altro lavoro, pubblicato nel medesimo anno, sull'ordinamento dei cromatofori larvali e sulle relazioni topografiche dei medesimi col sistema nervoso centrale (Issel, 1920 2), ho riscontrata anche in una larva *Doratopsis* di 19 mm. di mantello, la formola dorsocefalica tipica con due cromatofori pari (ottico anteriore ed ottico posteriore) e due impari (buccale e cerebrale). La grande monografia del Naef sui cefalopodi del Golfo di Napoli reca nella seconda puntata del 1° volume (1923) un contributo ulteriore alla conoscenza delle larve *Doratopsis* con precise notizie sopra un giovane esemplare di mm. 10 di mantello e sopra un altro di 35 mm., che corrisponde presso a poco, pel grado di sviluppo, al più progredito fra quelli disegnati dal Pfeffer. Inoltre il Naef trova validi gi

argomenti del Ficalbi (1899) e non giustificate le riserve del Pfeffer nel considerare il *Doratopsis vermicularis* come forma giovanile del *Chiroteuthis Veranyi*. Fér. In base alle descrizioni e ai disegni del Ficalbi (1899) io ritenevo la cosa pressochè sicura. Più di recente il Degner (1925) nella sua memoria sui cefalopodi del « Thor » annovera fra i *Chiroteuthis* catturati dalla spedizione 6 esemplari di larve *Doratopsis*, due dei quali, mal conservati, a mantello lungo 3-4 mm. e gli altri a lunghezze di mantello comprese fra 9 e 11 mm. Aggiunge una serie di particolari relativi alla forma esterna delle ventose, nonché al numero e all'ordinamento di questi organi sopra i tentacoli in alcuni degli stadi esaminati e ritiene necessario un minuto esame delle clave tentacolari di stadi più progrediti per giungere al giudizio definitivo sulla pertinenza della larva in parola al ciclo vitale della specie *C. Veranyi*.

Credo opportuno, dato l'indirizzo del mio lavoro, ricordare brevemente anche le altre forme di *Doratopsis* finora descritte nella letteratura teutologica. La *Planctoteuthis planctonica* della Corrente del Golfo descritta dal Pfeffer (1912) è certamente affine alla *Doratopsis vermicularis*, malgrado alcune particolarità che si rilevano nei tentacoli.

Il cefalopodo, descritto nel 1884 dal Verrill sotto il nome di *Leptoteuthis diaphana* è certamente una larva *Doratopsis*, i cui caratteri, per quanto è lecito giudicare dalla descrizione, non del tutto completa, corrispondono presso a poco a quelli del *Doratopsis vermicularis*; però le differenze sono tanto sensibili che l'Hoyle considerava due specie come distinte e il Pfeffer, che da principio si era mostrato di contrario avviso, parve in seguito propenso a tale modo di vedere che io pure condivido.

Tre altre *Doratopsis* descrive il Chun nella sua opera sui cefalopodi della « Valdivia » (1910) e cioè *D. sagitta* della corrente di Guinea e della zona delle calme S. indiana; la *D. exophthalmica* della medesima zona e della corrente delle Canarie; la *D. lippula* della corrente di Benguela.

Tutte queste forme di *Doratopsis* appaiono radicalmente diverse dalla *vermicularis*; ignoriamo in quale specie adulta di *Chiroteuthis* siano destinate a trasformarsi.

Per quanto concerne gli stadi adulti di *Chiroteuthis*, furono sinora descritte le specie seguenti:

1°) *Chiroteuthis Veranyi* Férussac (adulto di *Doratopsis vermicularis*), del Mediterraneo e dell'Atlantico nord-orientale;

2°) *C. lacertosa* Verrill, considerata dal Chun (1910) e dal Pfeffer (1912) come varietà atlantico-nord-occidentale del precedente; dal Joubin (1923), sulla base di una nuova e recente cattura, come specie nettamente distinta.

3°) *C. Portieri*, Joubin (1912, 1924) Atlantico, presso l'isola Selvaggia.

4°) *C. pellucida* Goodrich (1896); Golfo del Bengala. E' probabilmente, secondo il Chun, una forma giovanile del *C. Picteti*;

5°) *C. Picteti* Joubin (1894); Atlantico presso l'isola Selvaggia, Giappone, Sumatra;

6°) *C. imperator* Chun (1910) Canale Sud di Nias;

7°) *C. macrosoma* Goodrich (1896); Golfo del Bengala. Trattandosi di descrizione condotta su di un individuo privo di clave tentacolari non si può affermare, ma neppure escludere con sicurezza, secondo il Chun, che questa specie rientri nel ciclo biologico di una delle due precedenti.

III - LARVE DORATOPSIS GIOVANISSIME

Gli esemplari più giovani pescati a Messina in questi ultimi tempi mi permettono di precisare e di completare alcuni dati relativi alle prime fasi dello sviluppo postembrionale di questo curioso cefalopodo. Avverto che la lunghezza è misurata lungo la linea medio dorsale del corpo dal margine anteriore del mantello fino al margine posteriore della natatoia.

I. - **Esemplari (M 1) di Messina di mm. 3,5 circa** (Tav. I, fig. 2). — Richiamano subito l'attenzione, in questo esemplare, la natatoia fortemente biloba l'altezza massima della quale non supera la metà della larghezza (1) la tromba cefalica appena accennata e i brevissimi tentacoli (mm. 1,9 circa). Il capo ha larghezza pari a circa gli $\frac{8}{11}$ della lunghezza; capo e collo riuniti sono di circa $\frac{1}{5}$ più lunghi del mantello. Le braccia I e II, brevissime, portano ciascuna 2 ventose a termine; le braccia III e IV sono minute gemme ancora destituite di ventose. Nella loro metà prossimale i tentacoli portano, cominciando dalla base, prima la grande ventosa già notata dal Naef e dal Degner, poi ventose rade e biseriate; poi le ventose diventano più fitte e nella metà distale passano rapidamente alla disposizione quadriseriata che si manifesta con 5 gruppi quaterni, seguiti da un rivestimento compatto di ventose in via di formazione. Per quanto concerne i cromatofori, la formola dorso-cefalica (vedi Issel, 1920) è soltanto *oa, op*; fanno quindi ancora difetto il cromatoforo cerebrale e il buccale. Lungo la linea medio-dorsale si notano tre grandi cromatofori sul collo, alquanto più pallidi di quelli del capo; uno al centro del mantello, davanti al sacco viscerale; inoltre v'ha un paio di piccoli cromatofori marginali presso all'apice di questo. La superficie ventrale del capo porta un grande cromatoforo interoculare che ricopre parzialmente anche gli occhi e un paio di cromatofori sotto-oculari. La superficie aborale (esterna) dei tentacoli è fregiata di 4 fasce di pigmento.

II. - **Esemplari (M 2, M 3, M 4) di Messina di mm. 5-6.** — Ho scelto un esemplare di mm. 5,5 di mantello circa per confrontarlo con analogo esemplare del Golfo di Aden. Il progresso rispetto allo stadio dianzi descritto si nota subito nella natatoia che si è andata modificando verso la forma circolare e nei tentacoli che hanno raggiunto mm. 3 circa di lunghezza. Un individuo

del Golfo di Aden (A 1), di dimensioni poco diverse dal precedente, non si distingue a prima vista da quest'ultimo, ma, esaminato minutamente, mostra alcune differenze degne di nota, che sono poste in rilievo nella tabella qui appresso.

III. - Confronto di un esemplare (M 3) di *Doratopsis vermicularis* con un esemplare (A 1) *D. praecox*.

D. VERMICULARIS DI mm. 5,5 (Tav. I, fig. 1 e 3).

D. PRAECOX DI mm. 5 (Tav. I, fig. 4 e 7; Tav. II, fig. 12).

Capo.

Di larghezza pari a circa $5/6$ della lunghezza.

Di larghezza pari a circa $6/5$ della lunghezza.

Braccia.

I, con 2 ventose a termine.

I, con 2 ventose a termine.

II, con tre ventose a termine.

II, con tre ventose a termine.

III, gemme brevissime, ancora destituite di ventose.

III, gemme brevi, ma già provviste di una ventosa.

IV, lunghe circa quanto le III, con una sola ventosa.

IV, lunghe un poco più delle III, con due ventose a termine.

Tentacoli.

Lunghi 3-4 mm., senza clava differenziata, sprovvisti di cresta natatoria e di membrane tectorie. Alla base del tentacolo una ventosa assai grande, seguita da poche ventose inserite a lunghi intervalli in due serie alterne; nella metà distale le ventose si fanno stipate e passano rapidamente alla disposizione quadriseriata; gruppi quaterni in numero di 14-15; nel tratto subterminale della clava rivestimento compatto di ventose in via di sviluppo; nel tratto terminale gemme cilindriche, allungate.

Lunghi mm. 3 circa, senza clava differenziata, sprovvisti di cresta natatoria e di membrane tectorie. Alla base del tentacolo si osserva una serie di tre (a sinistra) oppure di due (a destra) grandi ventose di dimensioni decrescenti verso l'apice, poi piccole ventose molto addensate e senza un ordinamento ben definito, ordinamento però che con qualche modificazione si potrebbe ricondurre ad una disposizione 7-8 seriata. Nel tratto subterminale rivestimento compatto di ventose in via di sviluppo; nel tratto terminale gemme cilindriche, allungate.

Tronco.

Collo cilindrico, con dissepimenti ben visibili, lungo quasi quanto il mantello.

Collo cilindrico, con dissepimenti non chiaramente discernibili, lungo circa $5/7$ del mantello.

Non esiste ancora tessuto gelatinoso all'apice del mantello.

Esiste già una piccola zona di tessuto gelatinoso all'apice del mantello.

Natatoia.

Larga mm. 3,5 alta mm. 2, biloba, con lobi di forma quasi circolare che si uniscono alla punta sporgente dell'appendice caudale mediante una piccola espansione triangolare.

Larga mm. 2,5, alta mm. 3, subovale, nettamente incisa al margine posteriore, ove si protende lungo la appendice caudale con una piccola espansione triangolare.

Colorazione generale.

Corpo trasparente ed incolore.

Colorazione generale bruno-giallognola.

Colorazione dei cromatofori.

Rosso-ranciato e rosso mattone; sbiadiscono abbastanza rapidamente in formalina.

Rosso-granato; sbiadiscono lentamente in formalina.

Cromatofori dorsali.

Sul capo formola *oa, op*; mancano quindi a completare la formula tipica, il cerebrale e il buccale.

Sul capo *oa, op, c*; manca dunque il solo buccale a completare la formula tipica. Il cerebrale trovasi presso a poco al medesimo livello degli ottici posteriori. (Un'assimetria degli ottici posteriori osservata in questo esemplare, si deve quasi certamente, ad anomalia).

Tre grandi cromatofori lungo la linea mediana del collo.

Tre grandi cromatofori lungo la linea mediana del collo.

Un solo cromatoforo, assai vistoso, lungo la linea mediana del mantello, davanti al sacco viscerale.

Quattro cromatofori lungo la linea mediana del mantello; quello davanti al sacco viscerale assai più vistoso degli altri.

Cromatofori ventrali.

Uno impari posto fra i due occhi e in parte ricoprente i margini di questi. Un paio di cromatofori sotto-oculari.

Un cromatoforo buccale ventrale; uno impari fra i due occhi e un paio di cromatofori sotto-oculari.

Cromatofori dei tentacoli.

Sui tentacoli 7 fasce di pigmento disposte ad intervalli via via decrescenti lungo la superficie aborale del tentacolo. 15-16 piccoli cromatofori orali lungo i margini della faccia orale, in corrispondenza delle ventose.

Un cromatoforo alla base del tentacolo sulla faccia orale. Segue una quindicina di fasce di pigmento (14 a sinistra; 16 a destra), ordinate ad intervalli via via decrescenti lungo la superficie aborale del tentacolo.

IV. - **Esemplari di *Doratopsis praecox* (A 2, A 3, A 4) di mm. 6,5 circa** (Tav. II, fig. 14 e 16). — Non si notano in questi esemplari modificazioni di grande rilievo; l'esame accurato rivela tuttavia un progresso nello sviluppo, che si può riassumere come segue:

1°) Tromba cefalica più sviluppata e lunga un poco meno del capo.
2°) Braccia I con 2-3; braccia II con 3-5; braccia III con una; braccia IV con 5-8 ventose a termine.

3°) Tentacoli lunghi mm. 4 circa e nudi sui due terzi prossimali, eccezione fatta per la serie di 2-4 ventose basali disposte in ordine di grandezza decrescente dal basso in alto. Sul terzo distale persiste la disposizione irregolare descritta nello stadio precedente; tuttavia l'ordine quadriseriato comincia a delinearci, più o meno distintamente, all'apice della parte che si sta trasformando in clava, con quattro o cinque gruppi quaterni.

4°) Si è formata una piccola cresta natatoria.

5°) La zona di tessuto gelatinoso all'apice del mantello si è accresciuta in modo da assumere, nel suo contorno dorsale, l'aspetto di una losanga di circa 1 mm. $\frac{1}{4}$ di altezza.

6°) La natatoia misura mm. 2 di altezza per 3,5 di larghezza e, pur tendendo ad arrotondarsi, conserva ancora una piccola incisione posteriore.

7°) In fatto di cromatofori dorsali, la formula dorsocefalica è oramai completa: *oa, op, c, b*. I cromatofori, lungo la linea mediodorsale sono saliti a 7 sul collo e a 5 oppure 6 sul mantello; uno ve ne ha sulla parte posteriore della natatoia. Inoltre vi sono 2-3 paia di cromatofori laterali sul mantello e il solito paio di marginali all'apice di questo.

8°) In fatto di pigmentazione ventrale, è comparso un paio di piccoli cromatofori fiancheggianti il buccale ventrale; si mostra immutata la pigmentazione ventrale, prescindendo da un paio di cromatofori lungo i fianchi dell'imbuto.

9°) Pigmento dei tentacoli: 19-21 fasce vivacemente colorate; delle quali una basale sulla faccia orale del tentacolo stesso; le altre a distanze via via decrescenti sui $\frac{3}{4}$ distali del tentacolo medesimo. Serie di piccoli cromatofori lineari disposte presso ai margini della faccia orale per tutta la metà distale del tentacolo; cresta natatoria con macchie numerose di pigmento.

V. - **Esemplare di *Doratopsis praecox* (A 5) di mm. 7,5 circa.** — I progressi che si notano in questo esemplare riguardano:

1°) Lo sviluppo delle braccia; soprattutto di quelle del IV paio, munite ora di 11 ventose a termine.

2°) Lo sviluppo dei tentacoli e il numero maggiore di gruppi quaterni sulla clava in formazione (11-12) e l'ingrossamento delle ventose nella serie ventrale della clava.

3°) La cresta natatoria più estesa; delle membrane tectorie si comincia a distinguere la ventrale.

4°) Le dimensioni della natocia (altezza mm. 3; larghezza mm. 4,2).

5°) La pigmentazione dorsale che comprende ora un paio di cromatofori a fianco del buccale e ventralmente un paio di cromatofori sui bulbi oculari, mentre la pigmentazione dei tentacoli non apparisce sensibilmente mutata.

VI. - **Confronto degli esemplari dei due stadi precedenti con esemplari di *Doratopsis vermicularis*.** — Non sono in grado di compilare una tabella comparativa completa di questi stadi, avendo scarsi termini di confronto per la serie mediterranea. Dispongo soltanto di un esemplare di mm. 12,5, proveniente dalle raccolte di Messina, non più sfruttabile per la descrizione del pigmento e mi valgo pure della figura del Naef (1923) relativa ad un esemplare di Napoli che misura circa 10 mm. La differenza nelle dimensioni fra questi esemplari e gli esemplari A 3 - A 5 del Golfo di Aden non deve troppo impressionare poichè in questi il mantello è sensibilmente contratto, mentre quello di Messina e soprattutto quello di Napoli nella figura del Naef lo presentano ben disteso.

Il confronto fra le *Doratopsis* mediterranee e quelle del Golfo di Aden mostra come anche in questo periodo dello sviluppo larvale si mantengano costanti alcune differenze di proporzioni e di ritmo. Il capo continua ad essere un poco più lungo che largo nei priri; un poco più largo che lungo nei secondi; le braccia III-IV sono meno bene sviluppate negli esemplari mediterranei; in questi poi le braccia portano soltanto 6 ventose a termine (in luogo delle 11 degli esemplari del Golfo di Aden). Negli esemplari di *vermicularis* i tentacoli hanno nella parte prossimale soltanto la grande ventosa basale e nel terzo distale la disposizione quadriseriata delle ventose che si stabilisce distalmente alle 6 prime ventose e continua fino all'apice del tentacolo; il numero dei gruppi quaterni è di 30 circa; tutto ciò in contrasto con quanto accade negli individui di *praecox* nei quali l'ordinamento quadriseriato è appena all'inizio e le ventose basali sono sempre in numero plurale sopra ciascun tentacolo.

Al contrario poi di quanto abbiamo rilevato negli esemplari di *praecox* non si trovano ancora in quelli di *vermicularis* nè cresta natatoria, nè membrane tectorie, nè ventose ingrossate nella serie ventrale. Queste, secondo i miei dati del 1920, concordanti colle osservazioni più recenti del Degner (1925), si trovano negli esemplari di 19,5 mm.; non ancora in quelli di 16 mm.

IV - LARVE DORATOPSIS PROGREDITE

Confronto fra un esemplare (A 6) di 23 mm. *Doratopsis vermicularis* e due esemplari (M 5 ed M 6) di 23 mm. di *D. praecox*.

D. VERMICULARIS (Tav. I, fig. 5; Tav. II, fig. 8 e 10).

D. PRAECOX (Tav. I; fig. 6; Tav. II, fig. 9, 11, 13 e 15).

Capo e tronco.

Larghezza del capo pari a circa $\frac{1}{6}$ della lunghezza di questo; tessuto gelatinoso della tromba a celle poliedriche.

Larghezza del capo pari a una volta e $\frac{1}{5}$ la lunghezza di questo; tessuto gelatinoso della tromba con formazioni parallelepipedo nella parte dorsale.

Papilla olfattoria non ancora differenziata in corpo e peduncolo.

Papilla olfattoria nettamente differenziata in corpo e peduncolo.

Zona gelatinosa dorsale all'apice del mantello e a lati anteriori fortemente incavati.

Zona gelatinosa dorsale all'apice del mantello assai allungata e a lati anteriori pressochè diritti.

Braccia.

I, con 2-3 ventose a termine.

I, con 9 ventose a termine.

II, con 4-5 ventose a termine.

II, con 24-25 ventose a termine.

III, con 9-10 ventose a termine, senza tessuto gelatinoso.

III, con 30 circa ventose a termine e tessuto gelatinoso ben sviluppato nella parte prossimale.

IV, con circa 35 ventose a termine; lunghe circa 6 volte le III, con tessuto gelatinoso a pieno sviluppo per tutta la lunghezza dell'appendice.

IV, con 60 circa ventose a termine; lunghe circa due volte e mezzo le III, con tessuto gelatinoso non molto sviluppato, ma esteso a tutta l'appendice.

Tentacoli.

Regolarmente, per quanto leggermente attenuati verso l'apice; grande ventosa isolata alla base; ventose quadriseriate occupanti il terzo distale, con circa 37 gruppi quaterni.

Cilindrici, attenuati soltanto all'estremo distale. Parte prossimale nuda; ventose presenti soltanto nel sesto apicale; le prime precedono di poco l'inizio della clava; gruppi quaterni in numero di 15 circa.

Ventose ingrossate della serie marginale ventrale della clava in numero di 15 circa. Cresta natatoria obliquamente diretta dalla base aborale della clava al margine dorsale di questa.

Anello delle ventose liscio.

L'armatura delle ventose assume una simmetria bilaterale per la presenza, nella zona a bastoncini, e nella parte del margine di questa rivolto verso l'alto, di un dentello lanceolato. Nella zona pavimentosa le piastrelle non sono disposte a piatto, ma obliquamente, in guisa da sporgere con uno dei margini dalla cavità della ventosa ¹⁾).

Oltre alle due serie concentriche abituali di piastrelle, si osserva un piccolo gruppo di questi elementi disposti irregolarmente in due file, internamente alla serie esterna di piastrelle e in corrispondenza dell'accennato dentello.

Ventose ingrossate della serie ventrale in numero di 12 circa. Cresta natatoria (obliquamente diretta dalla base della clava al margine dorsale di questa) e membrane tectorie ben sviluppate.

Anello delle ventose liscio.

L'armatura delle ventose non presenta alcun dentello sporgente dallo strato a bastoncini e la zona pavimentosa non comprende, oltre alle due serie abituali di piastrelle, alcuna piastrella accessoria.

Collo.

A dissepimenti ben manifesti.

A dissepimenti non molto visibili.

Natatoia.

Con forma a cuore abbastanza evidente; lunghezza mm. 9; larghezza mm. 9,5.

Con forma a cuore appena accennata; lunghezza mm. 9,5; larghezza mm. 11.

Tinta generale e colorazione dei cromatofori.

Come negli esemplari M1-M4.

Come negli esemplari A1-A5.

Cromatofori dorsali.

Formula dorsocefalica tipica.

9 lungo la linea mediana del collo; 15 lungo la linea mediana del mantello (il maggiore di questi davanti al sacco viscerale); alcuni lungo il gladio; pochi sparsi sul mantello e sulla natatoia.

Formula dorsocefalica tipica.

9 lungo la linea mediana del collo; 12 lungo la linea mediana del mantello (il maggiore di questi davanti al sacco viscerale); alcuni lungo il gladio; pochi sparsi sul mantello e sulla natatoia.

¹⁾ Questa disposizione mi fece credere erroneamente che l'anello delle ventose fosse dentato. Avendo esaminato con cura le ventose degli esemplari descritti nel presente lavoro e riesaminate quelle dell'esemplare di mm. 19,5 che mi servì per la mia descrizione del 1920, mi sono convinto che negli uni e negli altri l'anello è perfettamente liscio.

Cromatofori ventrali.

Oltre al paio fiancheggiante il buccale, uno mediano interoculare; un paio oculare e un paio sotto-oculare. Tromba non pigmentata. Due paia di cromatofori lungo i fianchi dell'imbuto. Pochi sparsi pel mantello, lungo il gladio e sulla natatoia.

Oltre al paio fiancheggiante il buccale, tre lungo la linea mediana della tromba fra il buccale e l'interoculare; paio oculare e paio sotto-oculare. Due paia lungo i fianchi dell'imbuto. Pochi cromatofori sparsi pel mantello, lungo il gladio e sulla natatoia.

Cromatofori delle appendici.

Lungo la superficie aborale uno sulle braccia I e II; due sulle braccia III, sei sulle braccia IV. Sui tentacoli fasce di pigmento molto numerose e minuti cromatofori lineari lungo i margini della faccia orale; superficie aborale della clava con serie di cromatofori marginali; altri molto fitti soprattutto alla base della cresta natatoria, che è riccamente pigmentata.

Lungo la superficie aborale due sulle braccia I; tre sulle braccia II; sei sulle braccia III; sette sulle braccia IV; lungo la superficie orale delle IV una fila di cromatofori, ciascuno dei quali corrispondente ad un paio di ventose. Sui tentacoli fasce di pigmento molto numerose; piccoli cromatofori lungo i margini della faccia orale; dalla parte dorsale serie di macchie interposte tra le fasce e i cromatofori lineari. Superficie orale della clava con una serie mediana di cromatofori di forma comune e due marginali di cromatofori lineari; superficie aborale con cromatofori molto fitti e scuri, soprattutto alla base della cresta natatoria, riccamente pigmentata.

V - RIASSUNTO E CONSIDERAZIONI RELATIVE ALLA VARIAZIONE GEOGRAFICA

Dal confronto eseguito fra le larve *Doratopsis* di Messina, tutte riferibili alla medesima specie di *Chiroteuthis* (quasi certamente la *Chiroteuthis Veranyi* Fér.) ed alcune larve *Doratopsis* del Golfo di Aden, provvisoriamente chiamate *Doratopsis praecox*, emerge quanto segue:

1°) Che le due serie larvali esaminate mettano capo a due specie differenti risulta con certezza dalla struttura precocemente diversa dell'armatura nelle ventose della clava.

2°) L'adulto mediterraneo e l'adulto del Golfo di Aden debbono tuttavia appartenere a due specie affini, tanto più se si considera che le altre *Doratopsis* finora studiate e illustrate divergono assai più dalla mediterranea; alludo a *D. (Planctoteuthis) planctonica*, *D. sagitta*, *D. lippula*, *D. exophthalmica* e in particolare alle ultime tre.

3°) Le altre differenze notate si riducono primo di tutto a discordanze nelle proporzioni del corpo e nel ritmo dello sviluppo. Per quanto concerne le proporzioni, è costante il capo più tozzo nella specie eritrea, e come conseguenza di tale conformazione, la posizione più anteriore del cromatoforo cerebrale e l'incunearsi di questo fra i due ottici posteriori. Per quanto riguarda il ritmo, è manifesto, a pari dimensioni, l'allungamento assai più precoce, delle braccia e soprattutto quello delle paia III e IV nella specie del Golfo di Aden, nonchè la comparsa più precoce del tessuto gelatinoso nelle braccia e dorsalmente alla lanceola.

4°) Per contro l'ordinamento quadriseriato delle ventose nelle clave tentacolari rivela una discordanza in senso opposto, inquantochè esso compare nella *D. praecox* assai più tardi e dopo aver attraversato un assetto transitorio che è appena accennato nelle larve più giovani della *D. vermicularis*.

5°) Il corredo dei cromatofori dorsocefalici si completa nella *D. praecox* assai più precocemente che nella *D. vermicularis*. Prescindendo da siffatti anticipi, i cromatofori più importanti del capo e del tronco sembrano mantenersi identici nelle due specie per numero e per posizione, mentre la tinta diffusa, che manca completamente nelle larve mediterranee, è rappresentata da una leggera colorazione giallo-bruna in quelle del Golfo di Aden.

Ora, tenendo presenti i dati oceanografici relativi alle stazioni di cattura sappiamo che nella staz. 121, ove furono pescate le *Doratopsis* s'incontrò a circa 300 metri acqua con una salsedine di 36,7 circa e una temperatura di 19° circa. In base alla posizione geografica della stazione, dobbiamo ritenere che lo sviluppo della specie in parola si debba effettuare ad una temperatura in media più elevata di quella che domina nelle acque profonde di Messina.

Per quanto ha riguardo alla variazione geografica, e sebbene il confronto sia limitato ad un piccolo numero di stadi e di esemplari, possiamo fin d'ora osservare che di due specie vicine di *Chiroteuthis*, abitatrici di mari diversi, quella di acque più calde presenta, rispetto all'altra, uno sviluppo larvale con alcune discordanze di ritmo e nel complesso più precoce, nonchè una tinta diffusa che manca alla prima.

Lo studio analitico della variazione negli organismi ha dimostrato che ogni specie, ogni gruppo, ogni razza possiede una modalità sua propria di reagire agli stimoli ambientali, tuttavia i fatti rilevati a proposito delle *Dorotopsis* possono trovare qualche riscontro in altri descritti nell'ambito di una medesima specie.

Nei riguardi della morfologia, potremo citare le osservazioni fatte in questo laboratorio circa le spine dorsali della larva *Zoea* dello scampo (*Nephrops norvegicus*), che, inizialmente quasi uguali, si sviluppano nelle zone del Tirreno con un ritmo differente da quello che si verifica nelle zoeae del Mare del Nord (Santucci, 1926).

Nei riguardi dell'apparato cromatico, potrei ricordare un confronto, istituito sotto la mia direzione da un'allieva (1) e rimasto inedito, i risultati del quale concordano con quanto si è dianzi notato a proposito delle *Dorotopsis*. Larve pelagiche della medesima specie di decapodi brachiuri, pescate nel medesimo giorno in due zone marine differenti per latitudine, per temperatura e per insolazione (Rovigno d'Istria e Palermo) mostrano, all'esame sul vivo, identico sviluppo e distribuzione identica del pigmento formato (cioè del sistema cromatoforo), mentre differenze spiccatissime si osservano nel pigmento diffuso dello scudo cefalotoracico, pigmento che nelle larve di Palermo è di un azzurro oppure di un violetto dei più brillanti, mentre nelle larve di Rovigno è tanto pallido da potersi a mala pena discernere, come sfumatura lievissima, lungo i margini dello scudo.

Se le osservazioni esposte in queste pagine recano un contributo assai limitato alla conoscenza della variazione geografica nelle larve pelagiche, esse almeno confermano l'opportunità di raccogliere nuovi dati per le sintesi future.

Genova, Istituto di Zoologia della R. Università
il 16 marzo 1927.

(1) La compianta Dott.^{ssa} Lillia Boraschi di Milano.

BIBLIOGRAFIA

- CHUN C. — *Die Cephalopoden. I. Teil. Oegopsida*. Wissensch. Ergebn. d. Deutschen Tiefsee Exped. (« Valdivia ») Bd. 18, 1910.
- DEGNER E. — *Cephalopoda*. Report on the Danish oceanographical expeditions 1908-10 to the Mediterranean and adjacent seas. Vol. II (Biology), C I, 1925.
- GOODRICH E. S. — *Report on a collection of Cephalopods from the Calcutta Museum*. Tr. Linn. Soc. London (2) Vol. 7, 1896.
- ISSEL R. 1 — *Primo contributo alla conoscenza dello sviluppo nei cefalopodi mediterranei*. R. Comit. Talassogr. ital. Mem. 73, 1920.
- ISSEL R. 2 — *Distribuzione e significato biologico del pigmento cefalico nelle giovani larve di cefalopodi egopsidi*. R. Comit. Talassogr. ital. Mem. 76, 1920.
- JOUBIN L. — *Céphalopodes d'Amboine*. Rév. Suisse Zoologie Vol. 2, 1894.
- JOUBIN L. — *Céphalopodes provenant des campagnes de la « Princesse Alice »* (1891-1897). Rés. Camp. Scientif. Monaco, Fasc. 17, 1900.
- JOUBIN L. — *Contribution à l'étude des Céphalopodes de l'Atlantique Nord* (4^e Série). Rés. Comp. Scientif. Monaco, Fasc. 67, 1924.
- NAEF A. — *Die Cephalopoden*. Fauna e Flora Napoli. Monogr. 35, Vol. I, puntata 2, 1923.
- PFEFFER G. — *Die Cephalopoden der Plankton Expedition. Zugleich eine monographische Uebersicht der Oegopsiden Cephalopoden*. Ergebn. Plankton Exped. Bd. 2, 1912.
- SANTUCCI R. — *Lo sviluppo e l'ecologia post-embrionali dello « Scampo »* [*Nephrops norvegicus* (L.)] nel Tirreno e nei mari nordici. R. Comitato Talassogr. Ital. Mem. 125, 1926.
- VERRILL A. E. — *Second Catalogue of Mollusca recently added to the fauna of the New England Coast and the adjacent parts of the Atlantic*. Trans. Connecticut Acad., Vol. 6, part 1, 1884.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Le figure della Tav. II sono tutte disegnate coll'aiuto della camera lucida. La pertinenza delle larve di *Chiroteuthis* di Messina alla *Ch. Veranyi* (Fér.) non è sperimentalmente certa, ma sommamente probabile.

TAVOLA I.

- Fig. 1 — *Chiroteuthis Veranyi* (Fér.) (*Doratopsis vermicularis*), Messina. Tentacolo di una larva di mm. 5,5 circa (es. M 3), $\times 80$.
- Fig. 2 — La stessa specie. Larva di mm. 3,5 circa (es. M 1), $\times 22$.
- Fig. 3 — La stessa specie. Larva di mm. 5,5 circa (es. M 3), $\times 14$.
- Fig. 4 — *Chiroteuthis* sp. (*Doratopsis praecox*, n. larva). Larva di mm. 5 circa (es. A 2), veduta dal dorso, $\times 12$.
- Fig. 5 — *Chiroteuthis Veranyi* (Fér.) (*Doratopsis vermicularis*). Larva di mm. 23 (es. A 6), veduta dal dorso, $\times 4$ circa.
- Fig. 6 — *Chiroteuthis* sp. (*Doratopsis praecox*). Larva di mm. 23 (es. A 6), $\times 3,7$ circa.
- Fig. 7 — La stessa specie. Tentacolo di una larva di mm. 5 circa (es. A 1), $\times 145$ circa.

TAVOLA II.

- Fig. 8 — *Chiroteuthis Veranyi* (Fér.) (*Doratopsis vermicularis*). Larva di 23 mm. (es. M 6); regione cefalica veduta di fianco, $\times 16$.
- Fig. 9 — *Chiroteuthis* sp. (*Doratopsis praecox*). Larva di 23 mm. (es. A 6), regione cefalica veduta di fianco, $\times 16$.
- Fig. 10 — *Chiroteuthis Veranyi* (Fér.) (*Doratopsis vermicularis*). Larva di 23 mm. (es. M 6); una ventosa delle serie mediane della clava tentacolare, omesso il peduncolo, $\times 400$ circa.
- Fig. 11 — *Chiroteuthis* sp. (*Doratopsis praecox*). Larva di 23 mm. (es. A 6); una ventosa delle serie mediane della clava tentacolare, $\times 450$ circa.
- Fig. 12 — La stessa specie. Porzione distale del tentacolo dell'es. A 1 (rap- presentato per intero colla Fig. 7 della Tav. I), veduta di fianco, $\times 150$ circa.
- Fig. 13 — La stessa specie. Clava tentacolare della larva di 23 mm. (es. A 6), $\times 100$ circa.
- Fig. 14 — La stessa specie. Clava tentacolare di una larva di mm. 6,5 (es. A 4), $\times 100$ circa.
- Fig. 15 — La stessa specie. Larva di 23 mm. (es. A 6); una delle grandi ventose della serie marginale e ventrale della clava tentacolare, veduta di fianco, $\times 235$.
- Fig. 16 — La stessa specie. Larva di mm. 6,5 (es. A 2); corona brachiale veduta dall'alto, $\times 70$.

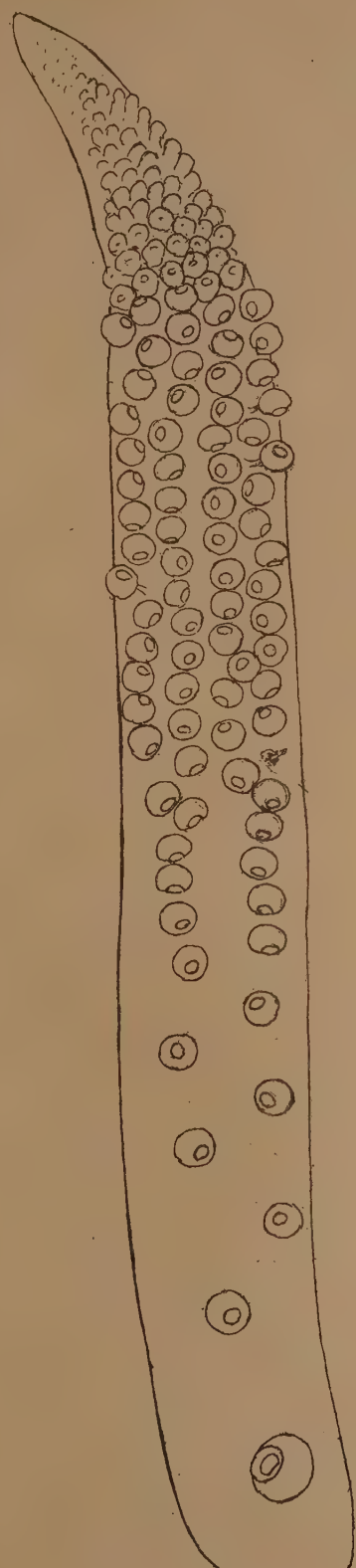


Fig. 1

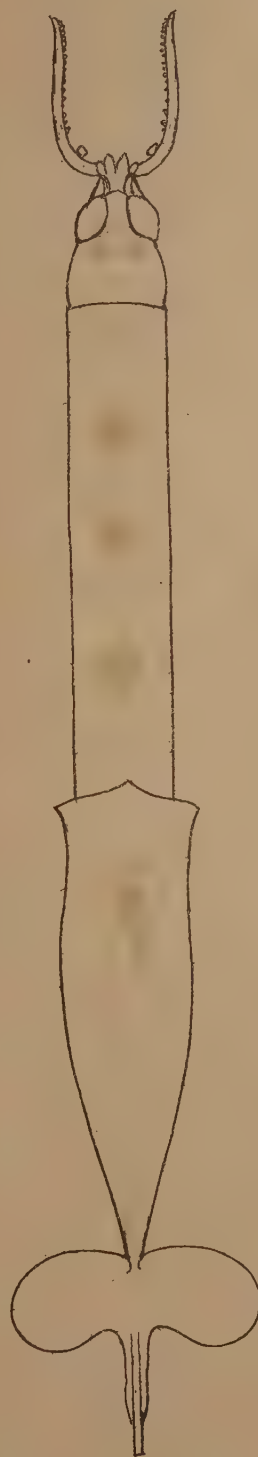


Fig. 2

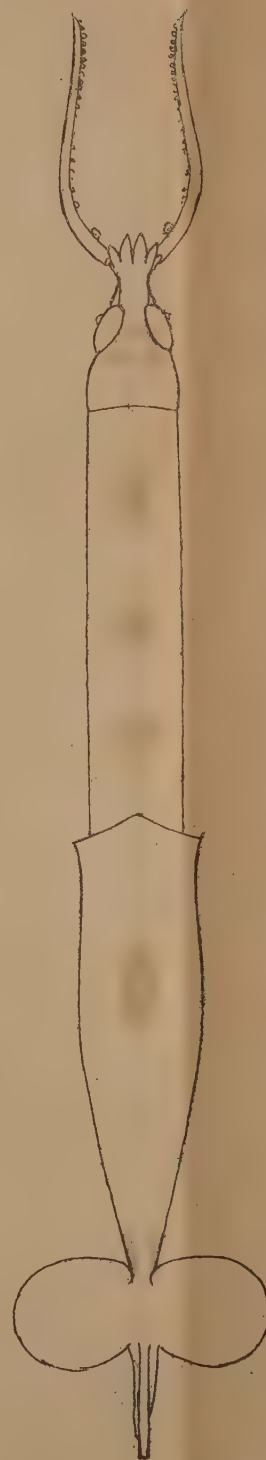


Fig. 3



Fig. 4

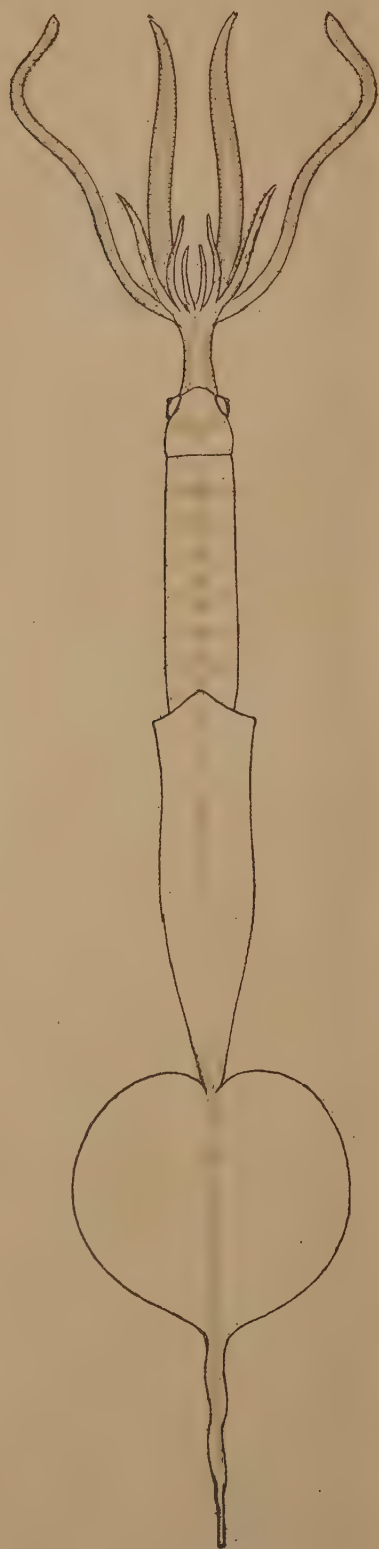


Fig. 5

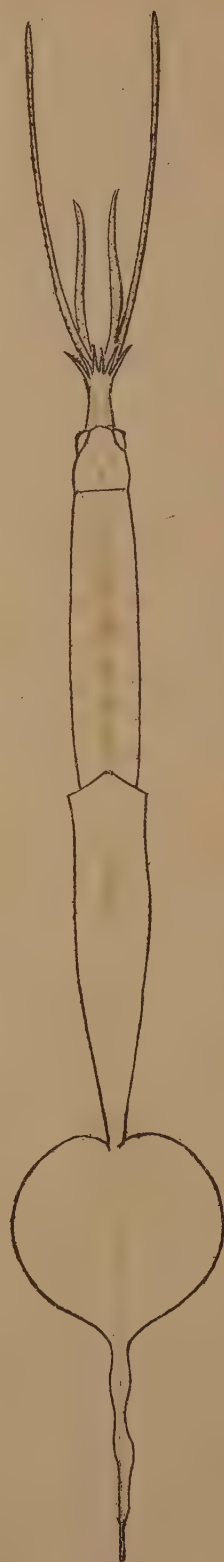


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

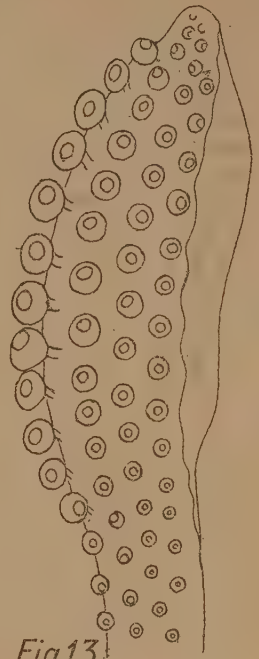


Fig. 13

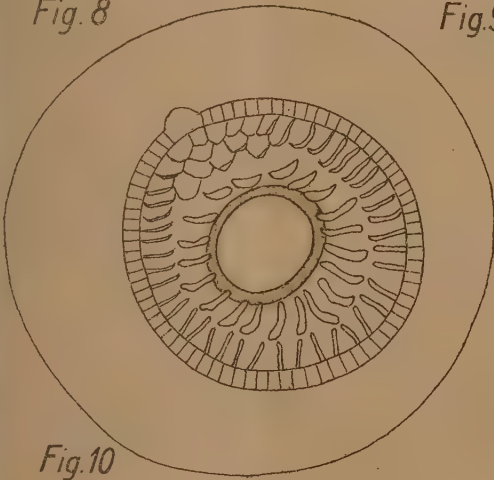


Fig. 10

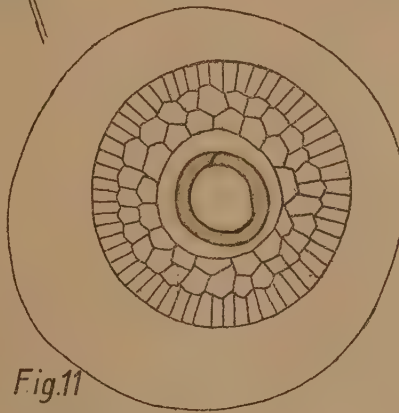


Fig. 11

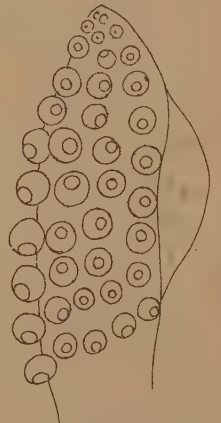


Fig. 14

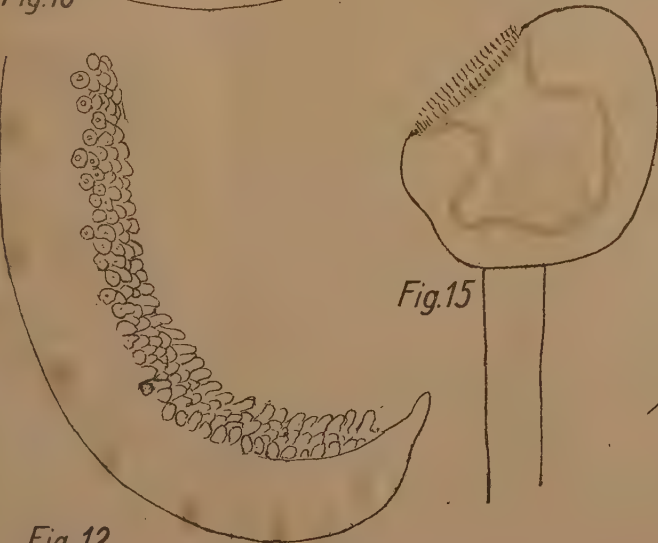


Fig. 12

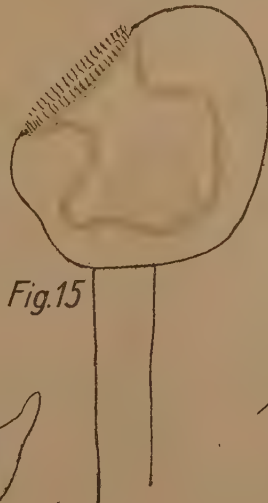


Fig. 15

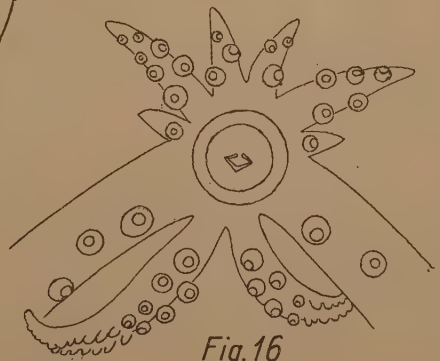


Fig. 16

MEMORIA III

FILLOSOMI DEL MAR ROSSO

CON OSSERVAZIONI SULLA VARIAZIONE GEOGRAFICA

DEL DOTT. **RENATO SANTUCCI**

CON TRE TAVOLE

RICERCHE BIOLOGICHE SU MATERIALI RACCOLTI DAL PROF. **L. SANZO**

INTRODUZIONE

Nel materiale raccolto dalla R. N. *Magnaghi*, durante la campagna idrografica del 1923-24, vi sono numerosi filosomi il cui studio mi venne gentilmente affidato dal prof. L. Sanzo che personalmente diresse le pesche.

Sappiamo che per il Mar Rosso sono state descritte fino ad oggi solamente quattro specie appartenenti agli *Scyllaridea*, cioè: *Panulirus penicillatus* Olivier (Gravel 1911), *Scyllarides latus* Latr. (Pesta 1918) *Scyllarus pumilus* Nobili (Nobili 1905) e *Thenus orientalis* (Fabr.) (Pesta 1918). Non se ne conoscono però gli stadi di sviluppo post-embrionale; solo in questi ultimi tempi sono stati descritti alcuni stadi dello sviluppo larvale di *Scyllarides latus* ed altri riferibili con dubbio a *Thenus orientalis* (Stephensen 1923).

Da un accurato esame risulta che questi filosomi appartengono non solo a varie specie, ma anche a specie differenti da quelle mediterranee. Nel darne la descrizione non mi soffermerò molto nella ricerca della loro probabile specie poichè mi trovo nella impossibilità di farlo, sia per la mancanza degli ultimi stadi di sviluppo post-embrionale, sia per la mancanza delle larve allevate direttamente dall'ovo.

Prescindendo da ciò credo però che la descrizione di queste serie di filosomi e il loro confronto, almeno per alcune di esse, con stadi di sviluppo di specie affini viventi nel Mediterraneo riesca interessante dal punto di vista della variazione geografica.

I filosomi, in numero di 52, vennero pescati dalla R. N. *Magnaghi*, dall'ottobre 1923 a tutto il mese di marzo 1924, con reti pelagiche, calate fino a m. 630 di profondità, in otto stazioni del Mar Rosso e in due del Golfo di Aden. Mercè il loro buon stato di conservazione ho potuto fare un accurato esame di tutti i particolari caratteristici di ogni singolo individuo. In base appunto ai caratteri specifici a ciascuna specie delle famiglie degli *Scyllaridea*, già presenti fino dai primi stadi larvali (forma delle antenne e delle antennule, dell'addome, del telson, ecc.), posso dire con certezza che alcuni di essi appartengono a specie della fam. *Palinuridae*, altri a specie della fam. *Scyllaridae*. Indicherò semplicemente con **P** i filosomi appartenenti alla prima famiglia e con **S** quelli appartenenti alla seconda.

DESCRIZIONE DEI FILLOSOMI

Fam. *Palinuridae*

Comprendo in questa famiglia sette fillosomi appartenenti a due specie diverse: P_1 e P_2 .

P_1 — I fillosomi ascritti a questa specie, in numero di sei, possono essere raggruppati, secondo il loro grado di sviluppo, negli stadi seguenti:

a) — Due fillosomi, rispettivamente di mm. 6,57 e 7,2 di lunghezza, pescati il 23 ottobre 1923 nella stazione 48 con reti calate fino a m. 540 di profondità.

b) — Fillosoma, di mm. 13,86 di lunghezza, pescato nella stazione dei due precedenti.

c) — Fillosoma, di mm. 15,57 di lunghezza, pescato il 23 dicembre 1923 nella stazione 88 con reti calate fino a m. 380 di profondità.

d) — Due fillosomi: l'uno, di mm. 26,55, pescato il 24 ottobre 1923 nella stazione 49 con reti calate fino a m. 540 di profondità, l'altro, di mm. 32, pescato il 27 dicembre 1923 nella stazione 91 con reti calate fino a m. 630 di profondità.

Tutti i fillosomi di questa specie hanno: lo scudo cefalico piuttosto allungato e piriforme; il torace largo e l'addome molto ridotto; le antennule e le antenne lunghe, a tre articoli basali cilindrici; i peduncoli oculari lunghi quanto le antennule; i maxillipedi del 2° e del 3° paio e i pereopodi del 1°-4° paio con exopodite.

Dato il grado di sviluppo dei singoli fillosomi, appartenenti ai quattro stadi sopracitati, posso dire quasi con certezza che gli stadi *a* e *b* corrispondono ai primi stadi di sviluppo e che *c* e *d*, pur comprendendo fillosomi in uno stadio di sviluppo molto più avanzato, non rappresentano certamente gli ultimi stadi della serie larvale di questa specie.

P_2 — Un solo fillosoma, di mm. 9,54 di lunghezza, pescato l'11 novembre 1923 nella stazione 76 a SW di Perim, con reti calate fino a m. 92 di profondità.

Questo esemplare si differenzia da tutti i fillosomi fino ad oggi conosciuti per la forma caratteristica del suo corpo, dovuta ad un maggiore sviluppo dello scudo cefalico, a forma di disco, che ricopre longitudinalmente non solo tutto il torace, ma anche circa metà dell'addome e lateralmente anche i primi articoli di tutte le paia di pereopodi.

Tanto per le dimensioni quanto per il grado di sviluppo di alcune parti del corpo l'esemplare corrisponde in linea generale ai filosomi compresi nel VI stadio di sviluppo di *Palinurus vulgaris* del Mediterraneo (Santucci 1925).

Risultando che i filosomi da me ascritti a questa famiglia furono pescati in località (Mar Rosso e Golfo di Aden) ove vive un solo genere di Palinuride, cioè il gen. *Panulirus*, proprio dell'Oceano Indiano, e presentando essi i caratteri di Palinuride, potremo dire che con molta probabilità i filosomi in parola rappresentano alcuni stadi di due serie di sviluppo larvale appartenenti a due differenti specie di *Panulirus*.

Fam. *Scyllaridae*

Ascrivo a questa famiglia 49 filosomi compresi in due serie larvali appartenenti a differenti specie: S_1 e S_2 .

S_1 . — I filosomi di questa specie, in numero di sei, furono pescati nella stazione 91 il 27 novembre 1923 con reti calate fino a m. 630 di profondità. Dall'esame risulta che appartengono a stadi di sviluppo di *Scyllarus*. Confrontandoli allora con i filosomi della specie mediterranea, *Scyllarus arctus* (Santucci 1925), e prendendo come termine di paragone lo sviluppo di alcune parti del corpo, troviamo che essi possono raggrupparsi nei tre stadi seguenti:

a) — Due filosomi, rispettivamente di mm. 8,46 e 8,73 di lunghezza, con: Antennule a tre articoli basali cilindrici; antenne lunghe quanto le antennule; scudo cefalico che ricopre i maxillipedi del 3° paio, aventi cinque articoli; maxillipedi del 1° paio come piccole gemme; torace più largo che lungo con quattro paia di pereopodi completamente sviluppati, con exopodite articolato e setoloso; pereopodi del 5° paio a due articoli; addome breve con pleopodi a forma di piccole gemme; uropodi già biforcati; telson, appiattito e breve, con lunghe spine agli apici posteriori.

b) — Due filosomi, rispettivamente di mm. 10,17 e 11,52 di lunghezza, con: Antennule a tre articoli basali, con flagello apicale interno lungo circa $3/4$ dell'esterno; antenne lunghe quanto le antennule; scudo cefalico che ricopre i maxillipedi del 3° paio; maxillipedi del 1° paio cilindrici e rivolti in avanti; pereopodi del 5° paio a due articoli; pleopodi iniziati la biforcazione; uropodi biforcati e lunghi presso a poco quanto la metà del telson.

c) — Due filosomi, rispettivamente di mm. 18,54 e di mm. 21,07 di lunghezza, con: Antennule a flagello interno più lungo di quello esterno; antenne in via di segmentazione; scudo cefalico che ricopre il primo articolo dei pereopodi del 1° paio; mascelle del 2° paio completamente trasformate; maxillipedi del 1° paio simili per forma alle mascelle del 2° paio; maxillipedi del 2° e 3° paio con brevi processi exopodiali; pereopodi del 5° paio a tre articoli e lunghi quanto tutto l'addome e il telson insieme; maxillipedi del 2° e 3° paio e pereopodi del 1°-4° paio con appendici branchiali; addome con pleopodi peduncolati e con endopodite più lungo dell'exopodite; uropodi lunghi quanto il telson.

Per quanto riguarda la specie, tenendo conto del grado e del modo di sviluppo di alcune parti dei singoli filosomi raccolti nel Mar Rosso in confronto delle corrispondenti dei filosomi della specie mediterranea, tenendo conto

altresì della spiccata somiglianza dei vari caratteri comuni alle due serie e tralasciando per il momento la discordanza di ritmo di sviluppo, dovuto probabilmente a fattori ambientali diversi, non sarebbe certamente per nulla azzardata l'ipotesi che questi filosomi appartenessero alla stessa specie mediterranea, sotto forma di razza locale, qualora questa fosse già stata segnalata come adulta per il Mar Rosso.

Potremo però dire che in ogni modo questi filosomi appartengono alla serie di sviluppo larvale di una specie molto affine allo *Scyllarus arctus* mediterraneo.

S₂. — Ascrivo a questa specie 39 filosomi catturati in 10 stazioni di pesca, delle quali otto nel Mar Rosso e due nel Golfo di Aden, tra m. 0 e m. 522 di profondità. Il numero maggiore di filosomi fu pescato nella stazione 120 al largo di Perim.

Ad essi aggiungo altri 4 filosomi raccolti dalla R. N. *Scilla* nell'aprile 1892 nel Golfo di Arafali, gentilmente favoriti dalla Direzione del Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

Questi filosomi, la cui grandezza va da mm. 6,03 a mm. 18 secondo il loro grado di sviluppo possono essere compresi nei seguenti cinque stadi:

a) — Due filosomi, di mm. 6,03 e mm. 7,02 di lunghezza, pescati rispettivamente nelle stazioni 120 (22 marzo 1924) e 91 (27 dicembre 1923), tra m. 0 e m. 169 di profondità, con: Antennule a due articoli basali cilindrici, con flagello apicale interno lungo quasi quanto l'esterno; peduncoli oculari corti; scudo cefalico, leggermente più largo nella parte anteriore, che ricopre il primo articolo dei pereopodi del 1° paio, con numerosissime e fitte appendici epatiche; apparato masticatorio completo; mascelle del 2° paio in via di trasformazione; maxillipedi del 1° paio cilindrici in via di sviluppo; maxillipedi del 2° e 3° paio a cinque articoli; torace alquanto rotondeggiante, di grandezza minore della metà dello scudo cefalico; pereopodi del 1°-4° paio a sei articoli con robusta spina alla base di ciascun articolo e con exopodite setoloso; pereopodi del 5° paio a due articoli con robusta spina alla base dell'articolo distale; addome lungo circa due terzi del torace con pleopodi pedunculati e ramificati; uropodi molto sviluppati e più lunghi del telson; telson, appiattito e breve, con margine posteriore rotondeggiante.

b) Nove filosomi, che misurano da mm. 7,2 a mm. 9,45 di lunghezza, raccolti nelle stazioni 11, 28, 91, 120, 128, 138 tra m. 0 e m. 450 di profondità, nei mesi dicembre 1923, marzo e aprile 1924. Essi presentano: Antennule a tre articoli basali; antenne lunghe quanto le antennule; scudo cefalico che ricopre il primo articolo basale dei pereopodi del 1° paio; maxillipedi del 1° paio a forma simile a quella della mascella del 2° paio; maxillipedi del 2° paio con breve exopodite; pereopodi del 5° paio a due articoli e lunghi quanto gli uropodi; pleopodi con endopodite più sviluppato dell'exopodite.

c) — Filosomi in numero di 20, di mm. 9,54-10,71 di lunghezza, pescati nel dicembre 1923 e nel marzo 1924 nelle stazioni 28, 40, 76, 88, 91, 120, tra m. 0 e m. 522 di profondità. Essi presentano: Antennule a tre articoli basali con flagello interno lungo quanto l'esterno; antenne segmentate internamente con appendice laterale basale molto grossa e appiattita; scudo cefalico che ricopre il primo articolo basale dei pereopodi del 1° paio; maxillipedi

del 3° paio con breve gemma exopodiale; maxillipedi del 2° e 3° paio e pereiopodi del 1°-4° paio con appendici branchiali; pereiopodi del 5° paio a tre articoli che mostrano per trasparenza la segmentazione propria dello stadio successivo.

d) — Sei filosomi, di mm. 12,78-14,22 di lunghezza, dei quali due pescati alla superficie nelle stazioni 40 e 128 nel marzo e nell'aprile 1924, gli altri alla superficie nel Golfo di Arafali nell'aprile 1892. Essi presentano: Antenne a tre articoli lamellari, con il margine esterno dell'articolo apicale suddiviso in denticolazioni; pereiopodi del 5° paio a cinque articoli; addome con segmentazione interna molto visibile e con margini laterali leggermente ondulati.

e) — Due filosomi, di mm. 15,03 e di mm. 18 di lunghezza, pescati alla superficie rispettivamente nelle stazioni 24 e 28 nel gennaio e nel marzo 1924. Essi presentano: Antenne completamente lamellari, col margine esterno dell'appendice basale denticolato; maxillipedi del 3° paio con cinque articoli, robusti e provvisti di forte dactilopodite; addome con segmentazione esterna; pleopodi con peduncolo grosso e corto; uropodi in via di definitiva trasformazione.

Dall'esame di questi filosomi risulta evidente che i cinque stadi nei quali li abbiamo raggruppati, rappresentano stadi di sviluppo già avanzati; in essi però non è compreso l'ultimo della serie larvale.

Questa serie di stadi larvali non può essere ascritta con certezza ad una delle poche specie già note per il Mar Rosso, per la incompletezza della serie stessa e soprattutto per la mancanza degli ultimi stadi di sviluppo post-embriionale nei quali solo è possibile riconoscere con relativa certezza alcuni caratteri specifici della forma adulta.

D'altra parte sappiamo che alcuni di questi filosomi sono stati catturati anche fuori del Mar Rosso, nel Golfo di Aden. Si tratta, adunque di una specie di Scillaride comune, come la maggior parte delle specie eritree, anche all'Oceano Indiano. La forma del telson, degli uropodi, dello scudo cefalico, ecc., di questi filosomi si differenzia da quella degli Scillaridi fino ad oggi conosciuti. Infatti il telson, così caratteristico nei gen. *Scyllarus* e *Scyllarides* per la presenza dei prolungamenti laterali posteriori muniti di una forte spina, in questi filosomi è piccolo e con margine posteriore arrotondato e privo di appendici laterali. Gli uropodi, che negli altri Scillaridi sono sempre più corti del telson fino all'ultimo stadio, in questi filosomi sono sempre più lunghi del telson ed hanno forma ovale, allungata, con l'apice posteriore acuto nei primi stadi; solamente negli ultimi stadi hanno forma meno allungata, con margine posteriore rotondeggiante. Lo scudo cefalico infine è di forma pressochè triangolare con il margine anteriore frontale assai esteso.

Prendendo ora in considerazione i suaccennati particolari, considerando altresì che il solo Scillaride trovato fino ad oggi tanto nell'Oceano Indiano quanto nel Mar Rosso (Pesta 1918) è il *Thenus orientalis* (Desmarest 1825) ed infine sapendo che nelle vicinanze di alcune stazioni di pesca di questi filosomi venne raccolto (Pen. Abd-el-Kader, Massaua) un esemplare appartenente

a questa specie ⁽¹⁾, credo non del tutto improbabile che la serie dei filosomi in parola possa appartenere a stadi di sviluppo post-embrionale di *Thenus orientalis*.

Lo Stephensen (1923), nello studiare il materiale raccolto dal « Thor » nella campagna 1908-10, attribuisce allo sviluppo larvale di *Thenus orientalis* un piccolo filosoma catturato nel Mediterraneo.

Io stesso più tardi (1926), nel segnalare un grosso filosoma pescato nelle acque di Messina, che trovai appartenere alla serie di quello raccolto dal « Thor » nel Mediterraneo, basandomi sui pochi caratteri dati dallo Stephensen nella descrizione del suo filosoma, supposi che l'esemplare pescato a Messina appartenesse alla serie larvale di *Thenus orientalis*.

In complesso però farebbe pensare a *Thenus orientalis* piuttosto la serie dei filosomi pescati ultimamente dalla R. N. *Magnaghi* nelle stazioni del Mar Rosso e del Golfo di Aden, che il piccolo filosoma pescato dalla nave « Thor » nel Mediterraneo.

(1) — Il 7 marzo 1924 lungo la penisola di Abd-el-Kader (Massaua) venne pescato un esemplare di *Thenus orientalis*; ne dò qui i caratteri principali poichè mancano quasi completamente notizie precise su questo Scillaride e in modo particolare sulla sua presenza nel Mar Rosso.

Esemplare ♂ della lunghezza di mm. 82. Corpo alquanto depresso, con superficie dorsale ricoperta da piccole protuberanze e incavature. Antenne (nulla posso dire delle antennule poichè l'esemplare ne è sprovvisto) lamellari, denticolate sui margini esterni dei due segmenti apicali. Scudo cefalotoracico depresso, trapezoidiforme, con lato anteriore più sviluppato. Occhi posti agli angoli anteriori dello scudo cefalotoracico. Corna post-oculari, molto robuste, con piccolo dente basale posteriore. Corna post-antennulari molto sviluppate; ad esse fanno seguito, lungo la linea mediana, tre robusti denti rivolti in avanti, formanti una specie di carena. Lateralmente a questa, a destra e a sinistra, stanno due o tre piccole carene, sempre con direzione longitudinale formate da piccole protuberanze. Torace triangolare, a superficie tuberculata, con piccolo dente rivolto all'indietro medianalmente a ciascun segmento e con i margini provvisti di grosse protuberanze in corrispondenza dell'articolazione delle zampe, sottili ma robuste. Segmenti addominali con epimeri molto grandi, con piccola carena longitudinale sul dorso e con incavature trasversali. Il quinto segmento addominale presenta medianalmente sul margine posteriore un robusto dente rivolto all'indietro. Ventralmente i primi due segmenti addominali portano sulla linea mediana un piccolo dente rivolto all'indietro. Pleopodi piccoli a forma lanceolata. Uropodi e telson, di consistenza foliacea, sono molto grandi.

RIASSUNTO E CONSIDERAZIONI SULLA VARIAZIONE GEOGRAFICA

Ed ora, dopo le descrizioni delle quattro serie di filosomi pescati, nel Mar Rosso e nel golfo di Aden, dalla R. N. *Magnaghi*, riassumendo brevemente potremo dire, che:

1) — Le specie P_1 e P_2 , della fam. *Palinuridae*, appartengono con ogni probabilità al gen. *Panulirus*, proprio delle coste orientali dell'Africa e dell'Oceano Indiano.

2) — La specie S_1 , della fam. *Scyllaridae*, appartiene certamente al gen. *Scyllarus* ed a una forma (o specie; forse anche sottospecie) molto affine alla mediterranea.

Il confronto tra i filosomi del Mar Rosso e quelli della specie affine mediterranea, *Scyllarus arctus*, è stato fatto in base al grado di sviluppo di alcuni organi (cioè in base allo sviluppo e alla forma delle antennule e delle antenne, alle dimensioni e alla forma dell'addome e del telson, alla presenza e alla forma delle appendici boccali, toraciche e addominali, ecc.), la presenza e la forma dei quali caratterizzano non solo la specie ma anche i singoli stadi.

Da tale confronto risulta evidente che tra gli esemplari del Mar Rosso e quelli del Mediterraneo non v'è differenza morfologica apprezzabile ma soltanto discordanza nel ritmo di sviluppo.

Infatti se prendiamo in considerazione ciascun carattere descritto per gli stadi *a*, *b*, *c*, vediamo che i filosomi del Mar Rosso, a parità di stadio, in confronto a quelli del Mediterraneo, presentano già sviluppate alcune parti il cui grado di sviluppo, nella serie fillosomica mediterranea, è proprio di stadi posteriori.

Così lo stadio *a*, per la forma e lo sviluppo dello scudo cefalico e del 3° paio di maxillipedi, nonché per la comparsa del 1° paio di maxillipedi e delle 4 paia di pleopodi sotto forma di piccole gemme, corrisponde al V stadio larvale di *Scyllarus arctus* mediterraneo, che comprende filosomi con dimensioni minori (fino a mm. 7,5); esso però se ne differenzia poichè i filosomi ascrivibili presentano alcuni caratteri propri dello stadio successivo, cioè: sviluppo e forma delle antennule e antenne, nonché del 5° paio di pereopodi, che si presentano già a due articoli.

Lo stadio *b*, per il caratteristico sviluppo del 5° paio di pereiopodi e delle altre appendici dei filosomi compresi, in questo stadio, corrisponde invece al VI stadio larvale della forma mediterranea, che comprende esemplari fino a mm. 9 di lunghezza; esso se ne differenzia per il maggiore sviluppo delle antenne che già si presentano a tre articoli basali con flagello interno lungo circa $\frac{3}{4}$ di quello esterno, caratteri questi propri del VII stadio.

Lo stadio *c* infine, per lo sviluppo e per la forma delle antenne, del 5° paio di pereiopodi, dell'addome e dei pleopodi, corrisponde allo stadio VIII di *Scyllarus arctus* mediterraneo; però se ne differenzia poichè i filosomi ascrittivi hanno già alcuni caratteri dello stadio successivo e cioè: forma del 1° paio di maxillipedi, presenza dell'appendice exopodiale nel 2° e 3° paio di maxillipedi nonchè presenza di appendici branchiali nei maxillipedi del 2° e 3° paio e nei pereiopodi del 1°-4° paio.

Per quanto il confronto sia limitato, pur tuttavia esso viene a confermare altri miei lavori di quest'ordine (1926_{b, c}). Possiamo infatti dire che i filosomi del Mar Rosso, quindi di acque più calde e in massima più salate, presentano in confronto di quelli delle acque meno calde e in massima meno salate del Mediterraneo, a pari grado di sviluppo e differenziamento post-larvale, dimensioni superiori.

3) — La specie *S*₂, presentando, nella serie filosomica, alcuni caratteri che richiamano quelli di una specie adulta comune all'Oceano Indiano e al Mar Rosso, potrebbe essere il *Thenus orientalis*.

Dall'Istituto di Zoologia della R. Università di Genova, 21 aprile 1927.

BIBLIOGRAFIA

- 1825 - DESMAREST A. G. — *Contributions générales sur la Classe des Crustacés*, p. 182, pl. 31, fig. 1, Paris.
- 1911 - GRUVEL A. — *Contribution à l'étude général systématique et économique des Palinuridae*. Annales Institut Océanographique, Tome III fasc. IV, p. 32, Paris.
- 1905 - NOBILI G. — *Diagnoses préliminaires de 34 espèces et variétés nouvelles et de 2 genres nouveaux de Décapodes de la Mer Rouge*. Bull. Mus. Hist. Nat. Tome XI, p. 293, Paris.
- 1918 - PESTA O. — *Die Decapodenfauna der Adria*, p. 169, Wien.
- 1925 - SANTUCCI R. — *Contributo allo studio dello sviluppo post-embrionale degli « Scyllaridea » nel Mediterraneo*. I°, *Palinurus vulgaris* Latr. Rend. R. Acc. Naz. Lincei, Classe Sc. Fis. Mat. e Nat., Vol. I, ser. VI, I sem., fasc. VI, Roma.
- 1925 (b) - SANTUCCI R. — *Contributo allo studio dello sviluppo post-embrionale degli « Scyllaridea » del Mediterraneo*. II, *Scyllarus arctus* (L.); III, *Scyllarides latus* Latr.; R. Com. Talass. Italiano, Mem. CXXI, Venezia.
- 1926 - SANTUCCI R. — *Fillosomi di Scillaridi esotici nel Mediterraneo*; *Monitore Zoologico Italiano*, Anno XXXVII, n. 1-2, p. 19, Siena.
- 1926 (b) - SANTUCCI R. — *Lo sviluppo e l'ecologia post-embrionali dello « Scampo »* [*Nephrops norvegicus* (L.)] *nel Tirreno e nei mari nordici*; R. Com. Talass. Italiano, Mem. CXXV, Venezia.
- 1926 (c) - SANTUCCI R. — *Lo sviluppo post-embrionale dello « Scampo »* [*Nephrops norvegicus* (L.)] *del Quarnero*. Nota preliminare. Boll. Musei Zool. Anat. Comparata R. Università Genova, Ser. 2°, Vol. VI, n. 2.
- 1923 - STEPHENSEN K. — *Decapoda-Macrura (excl., Sergestidae)*. Rep. Danish. Ocean. Exp. 1908-10, n. 7, pag. 68.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

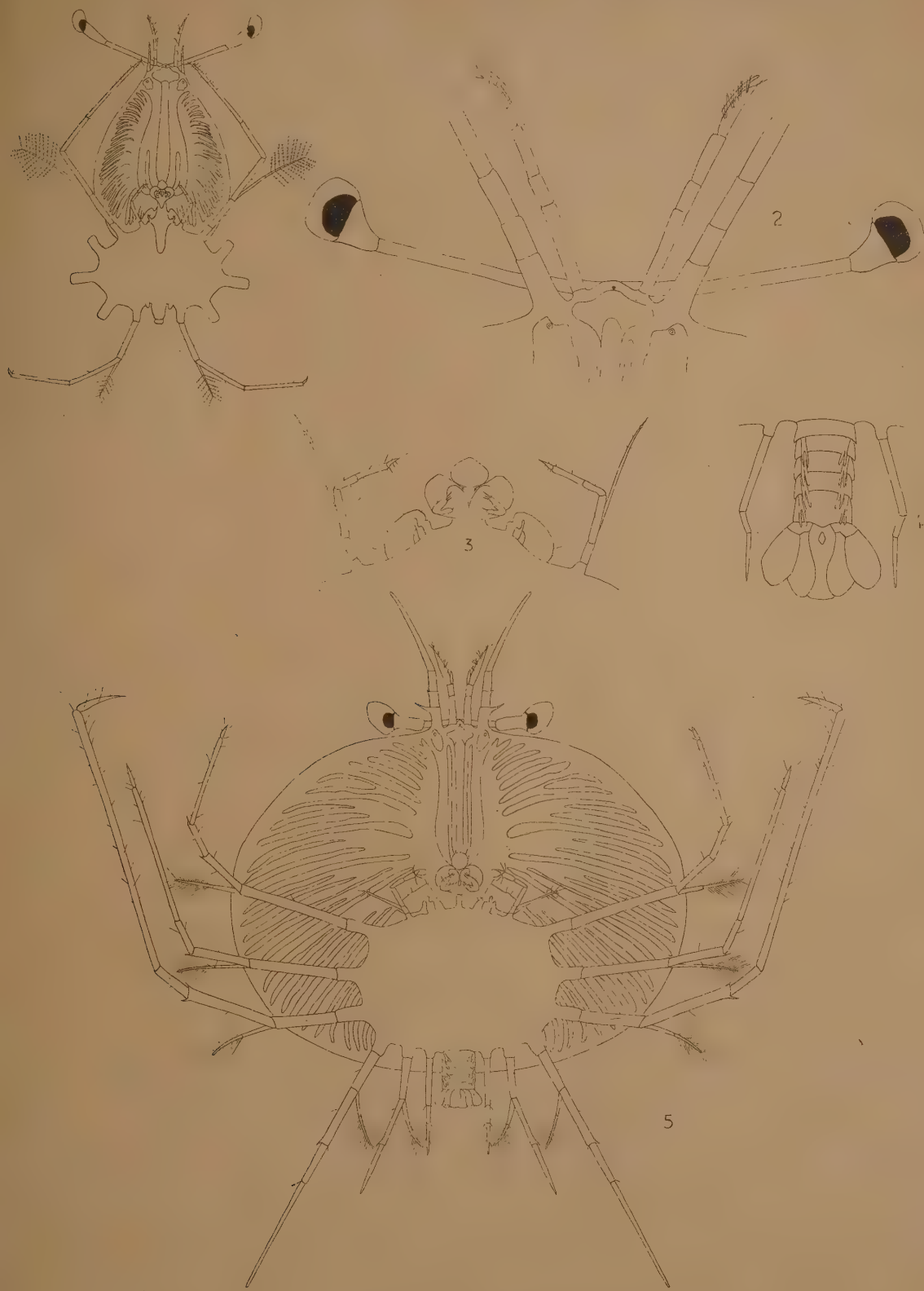
- Fig. 1-4 — Fillosomi di Palinuride (**P₁**). Ingr. circa 9 volte.
Fig. 1 — Stadio *a*.
Fig. 2 — Stadio *d*. Parte anteriore dello scudo cefalico.
Fig. 3 — Stadio *d*. Apparato masticatore.
Fig. 4 — Stadio *d*. Addome.
Fig. 5 — Fillosoma di Palinuride (**P₂**). Ingr. circa 7 volte.

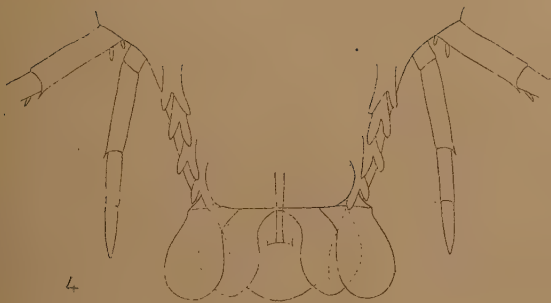
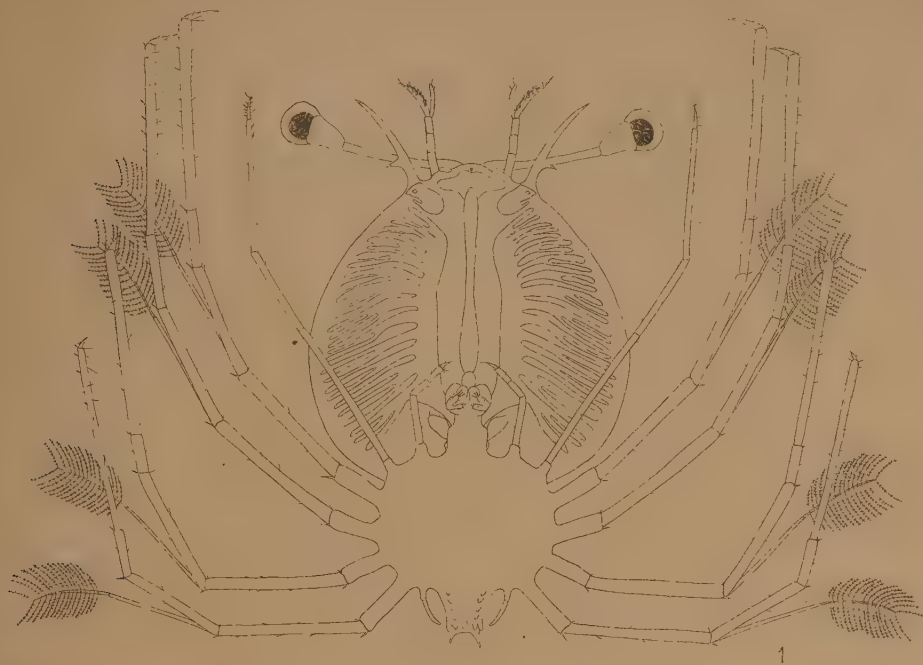
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II.

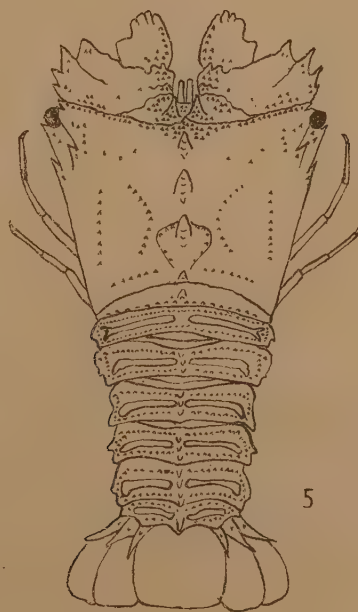
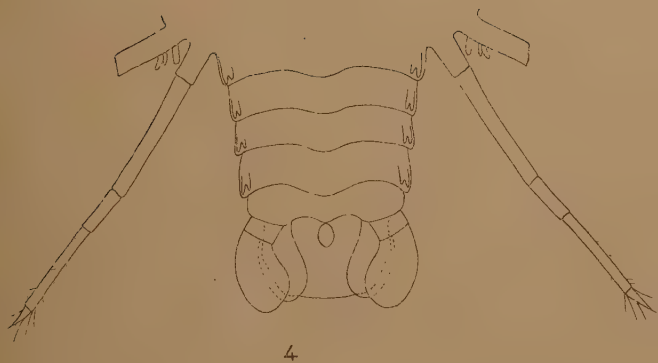
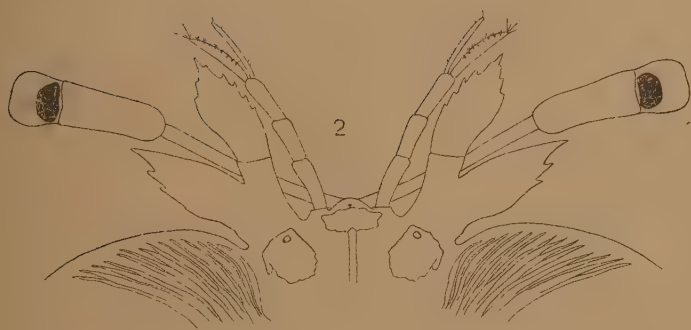
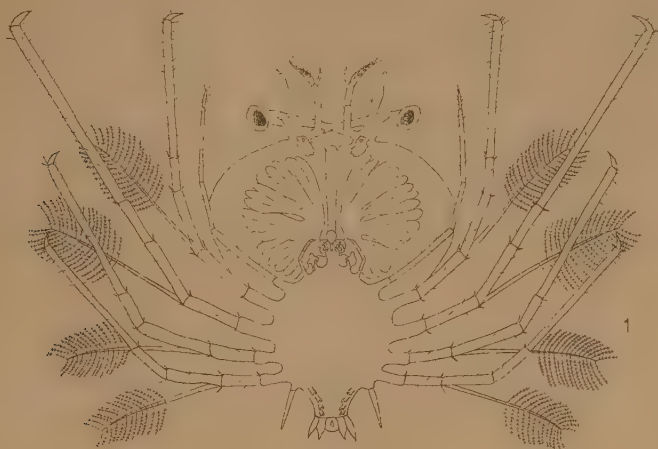
- Fig. 1-4 — Fillosomi di Scillaride (**S₁**). Ingr. circa 8 volte.
Fig. 1 — Stadio *a*.
Fig. 2 — Stadio *c*. Parte anteriore dello scudo cefalico.
Fig. 3 — Stadio *c*. Apparato masticatore.
Fig. 4 — Stadio *c*. Addome.

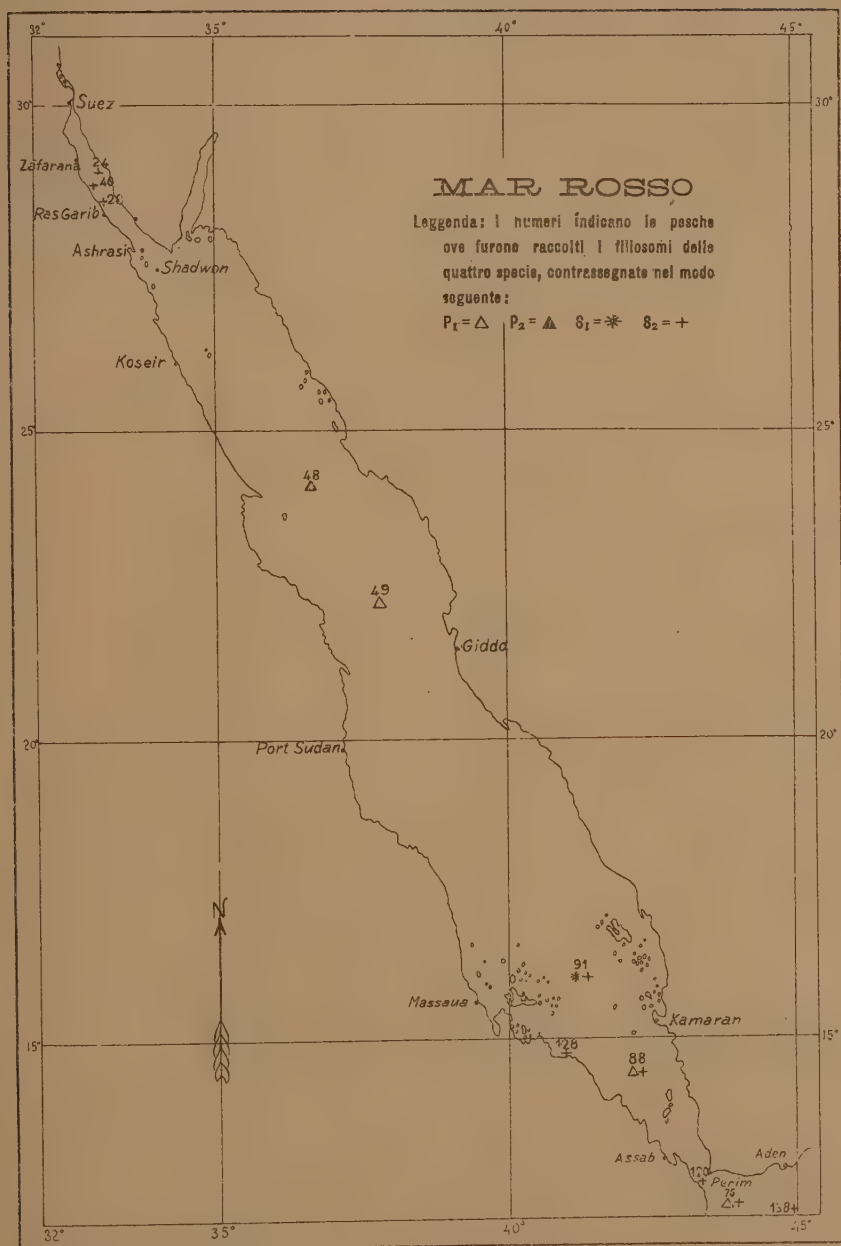
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III.

- Fig. 1-4' — Fillosomi di Scillaride (**S₂**). Ingr. circa 9 volte.
Fig. 1 — Stadio *a*.
Fig. 2 — Stadio *e*. Parte anteriore dello scudo cefalico.
Fig. 3 — Stadio *e*. Apparato masticatore.
Fig. 4 — Stadio *e*. Addome.
Fig. 5 — *Thenus orientalis*, esemplare ♂ di mm. 82. Grandezza naturale.
-









MEMORIA IV

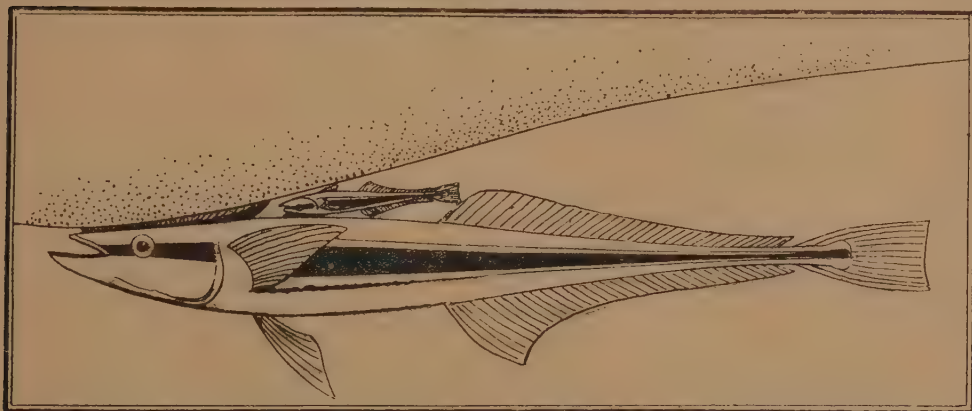
CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DI UOVA, LARVE
E STADI GIOVANILI IN ECHENEIS NAUCRATES LINN.

RICERCHE BIOLOGICHE SU MATERIALI RACCOLTI

DAL PROF. **LUIGI SANZO**

INTRODUZIONE

Echeneis naucrates LINN. fu trovata, durante la crociera, assai frequente nel bacino meridionale del Mar Rosso. Nella isola Daalak-Gebir, durante la stazione 117, compiuta dal 22. al 28 Febbraio 1924, furono giornalmente pescate all'amo, da bordo della nave, delle *Echeneis naucrates* le quali in numero straordinario si aggiravano intorno alla nave a raccogliere i rigetti di sostanze alimentari. Furono trovate con ovari sviluppatissimi contenenti delle uova molto grosse, semitrasparenti, rotonde, galleggianti appena messe in recipienti con acqua di mare per depositarsi successivamente, con lentezza, sul fondo. Tentativi di fecondazione artificiale, per quanto ripetutamente condotti, ebbero sempre, forse per le condizioni di temperatura, esito negativo.



In possesso però dei dati sulle uova ovariche mature fu intensificata, nei pressi della nave, la pesca planktonica in superficie ed esaminate le uova galleggianti raccolte. La ricerca ebbe esito positivo: furono trovate delle uova perfettamente corrispondenti alle uova ovariche esaminate e riuscì, così, possibile seguirne lo sviluppo embrionale ed aver conoscenza della larva che ne schiude.

Uova e larve non solo di *Echeneis naucrates* ma anche dell'altra comune specie *Remora remora*, erano state del tutto sconosciute, onde dei nuovi reperti su *Echeneis naucrates* fu dato un breve accenno ⁽¹⁾ nella riunione della Società

(1) LUIGI SANZO — Uova e larve di *Echeneis naucrates* LINN., Atti della Soc. Ital. per il Progresso delle Scienze, Riunione XIV, Pavia, 24-29 Maggio 1925, Pag. 519.

Italiana per il Progresso delle Scienze tenutasi in Pavia nel 1925, e, con maggiore dettaglio, in una nota preventiva ⁽¹⁾ tra le memorie del Regio Comitato Talassografico.

Nella presente memoria dò per esteso i risultati conseguiti sullo sviluppo di *Echeneis naucrates* corredandoli di figure ed aggiungendo la descrizione di una giovane *E. naucrates* sui 9 cm., il cui pigmento all'estremo del tronco caudale, sulla pinna omonima, viene, ancora a questo stadio di sviluppo, a richiamare quella così caratteristica della larva appena schiusa dall'uovo. Tale giovane remora fu trovata attaccata col suo disco adesivo successivamente dietro il disco adesivo di una remora adulta pescata all'amo. In identica posizione ho potuto osservare da bordo un'altra più piccola remora, ed è assai probabile che tali rapporti siano comuni fra piccole e grandi remore. Nella adesione dell'adulto ad una qualsiasi superficie il piccolo pesciolino resta (vedi figura del testo) protetto tra il corpo dell'adulto e la superficie stessa di adesione.

Nella descrizione della giovane *E. naucrates*, che ho potuto esaminare ancora vivente ho messo in rilievo alcuni dati differenziali con giovani stadi di *Remora remora* di cui ho una serie completa a partire da un esemplare di cm. 3,52 riprodotto nella figura 9 della annessa tavola.

Della stessa specie R. *Remora* A. VEDEL TANING ha, in una nota ⁽²⁾, raffigurato la posizione del disco cefalico riscontrata in una serie di stadi larvali raccolti col «Dana» dal Prof. SCHMIDT. Se, come è desiderabile, verrà data una descrizione dei singoli stadi raccolti, avremo, oltre che della *E. naucrates* anche della *Remora remora* non poco acquisito sul loro sviluppo.

UOVA OVARICHE.

Negli esemplari raccolti alla fine di Febbraio a Daalak-Gebir uova e spermi schizzano fuori alla pressione addominale. Sono uova rotonde, più o meno trasparenti, ed a differente grado di galleggiabilità. Misurano mm. 2,40 a mm. 2,55 di diametro; le meno trasparenti con 5-6 piccolissime gocce oleose; le altre di maggiore trasparenza, proprio quelle che restano a galleggiare per maggior periodo di tempo, ne presentano, invece, da 2 a 3, alquanto più piccole; si trova tuttavia qualche uovo perfettamente trasparente in cui le goccioline sono fuse in unica goccia, anch'essa molto piccola, misurante appena mm. 0,16 e caratteristica per una tenue tinta giallastra.

La capsula si presenta striata; vitello omogeneo.

UOVA FECONDATE.

Galleggianti, sferiche, trasparentissime e con una piccola goccia oleosa al polo vegetativo che sta in alto (fig. 1). Misurano mm. 2,50 fino a mm. 2,60.

(1) LUIGI SANZO — Uova e larva di *Echeneis naucrates* LINN., Memoria CXXXIII del Regio Comitato Talassografico Italiano - 1927.

(2) A. VEDEL TANING. Position du céphalique chez les *Echénoides* au cours de l'ontogénèse, Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences - t. 182, p. 1293, 1926.

La *capsula* presenta un'evidente striatura a feltro; essa è molto resistente alla pressione e richiama la durezza della capsula che si riscontra, ancora in maggior grado, nelle uova di *Trachipteri*.

Il *vitello* occupa completamente la cavità capsulare ed è omogeneo.

La *goccia oleosa* è piccolissima; misura da mm. 0,16 a mm. 0,20 e presenta una colorazione giallo-citrina.

SVILUPPO EMBRIONALE.

Uova ai primi momenti di sviluppo, a pochi blastomeri come è riprodotto in fig. 1 della tavola, sono state pescate per questa specie verso sera. Il processo di sviluppo blastodermico procede durante la notte rapidamente, così che al mattino seguente si trova ad avere involta tutta la sfera vitellina; l'uovo della fig. 2 riprodotto alle 7,30 del mattino presenta già l'embrione coi diverticoli ottici formati, e differenziati alcuni segmenti primitivi. Il suo corpo è già pigmentato; tranne che alla regione cefalica esso è cosperso di piccolissimi elementi in giallo-citrino che richiamano il colore della goccia oleosa.

Poche ore dopo, degli elementi mesoblastici tuttora incolori si mostrano sparsi sulla superficie del vitello così come è rappresentato in fig. 3. L'embrione si mostra più assottigliato ed allungato; presenta una decina di segmenti. La regione cefalica ha dietro gli occhi un rilevante strozzamento; i piccoli cromatofori in giallo-citrino sono divenuti più numerosi ed hanno invaso anche la regione cefalica.

Alla fine del primo giorno di incubazione l'embrione (fig. 4) ha assunto una forma più slanciata: abbraccia più che mezzo meridiano; sono presenti le vescicole ottiche secondarie; il cuore, già abbozzato nella sua posizione embrionaria sotto l'occhio sinistro, presenta le prime contrazioni. Il corpo è divenuto più intensamente colorato in giallo-citrino; la volta distale del vitello è cosparsa di elementi in nero, ramificati, che all'osservazione microscopica presentano spiccati fenomeni di contrattilità, passando rapidamente alla forma di piccolissimi punti per ripigliare dopo qualche minuto la primitiva forma. Il numero dei segmenti si è accresciuto ad una ventina.

Ad un giorno e mezzo di incubazione l'embrione è allo stadio rappresentato dalla fig. 5. La coda incurvandosi in alto ed in avanti viene a raggiungere con l'estremo il livello della goccia oleosa. Sono evidenti le otocisti ed abbozzate le pettorali. Si contano 24-25 segmenti. Dalla vena caudale s'è fatta strada sul vitello un corto vaso che farebbe supporre lo sviluppo di una circolazione vitellina. Il cuore è enormemente sviluppato, e presenta ampie pulsazioni, analogamente a quanto avviene per uova di *Teleostei* con circolazione vitellina. Dal vaso vitellino iniziale si vede rotolare di tanto in tanto qualche corpuscolo sanguigno e procedere lentissimamente, entro un'ampia lacuna che involge il vitello, verso l'ostio venoso. Ma tale breve tronco di ramo vitellino non progredisce più oltre con l'ulteriore sviluppo dell'uovo, realizzando così una condizione intermedia tra quella da me riscontrata per uova di *Plectognati*, nelle quali un'attivissima circolazione vitellina si compie senza alcun differenziamento di vasi per un'estesa lacuna avvolgente il vitello in tutta la sua estensione extra-embryonaria, e quella che si compie per un sistema più o meno complesso di vasi vitellini in altri *Teleostei*.

Alla fine del secondo giorno di incubazione l'embrione abbraccia quasi l'intero meridiano; su tutta la estensione del corpo si sono commisti al pigmento giallo, degli elementi in nero ramificati; resta però sempre predominante il pigmento giallo-citrino. L'uovo s'è approfondito e tocca il fondo del recipiente di coltura. La circolazione vitellina nell'ampia lacuna in cui immette il breve tronco di vaso vitellino, procede lenta, a piccole avanzate, verso l'ostio venoso del cuore.

Al terzo giorno di incubazione l'embrione (fig. 6) mostra molto ridotto il sacco vitellino; abbraccia più dell'intero meridiano dell'uovo, e sorpassa, ripiegandosi indietro, la regione del capo. Le otocisti presentano due otoliti ed il cuore ha già subito la sua rotazione. La pigmentazione sia in giallo-citrino che in nero è alquanto rinforzata; sulla coda affetta una distribuzione a forma romboidale così come meglio si rileva nella larva appena schiusa.

La schiusa si avvera tra la prima e la seconda metà del terzo giorno di incubazione; in alcune uova, per quanto la larva si mostri internamente bene vivente, non si avvera l'apertura della capsula; si riesce a salvare l'embrione dilacerando con due finissime punte la spessa capsula. Un fenomeno analogo si verifica in uova di *Trachipteri*.

LARVA APPENA SCHIUSA.

Esce fuori una larva (fig. 7) caratteristica per la sua estesa pigmentazione in giallo-citrino e per la sua snellezza. Misura poco meno di mm. 5: la larva riprodotta nella fig. 7 è di mm. 4,80.

Il capo è relativamente molto corto e poco alto, la sua lunghezza riuscendo $\frac{1}{8}$ e l'altezza $\frac{1}{15}$ della lunghezza totale del corpo. La bocca non è ancora aperta, ma è già presente la fossetta boccale; occhio rotondo e relativamente grande, occupa i $\frac{2}{3}$ quasi dell'altezza del capo, con incipiente pigmentazione; piccole otocisti e piccolissime pettorali che son arrotondate e membranose.

Sacco vitellino ridottissimo, estendentesi per tutta la lunghezza dello intestino addominale; questo è ampio e decorre diritto all'indietro per aprirsi, poco avanti della metà del corpo, in una insenatura della pinna primordiale ventrale.

Tronco esile e diritto all'indietro con estremo posteriore senza veruno accenno a rialzarsi dorsalmente.

Si contano 16 segmenti caudali che è il numero preciso di segmenti caudali di *Echeneis naucrates*; i segmenti addominali sono però in numero di 11, mentre in tale specie se ne contano 14. Se si fa però attenzione, il primo segmento addominale che si riesce ben a differenziare, resta alquanto indietro del cingolo toracico da lasciare la sicurezza di altri 2-3 segmenti anteriori.

La pinna primordiale dorsale procede dal capo indietro mantenendosi, per un terzo quasi della sua estensione, molto bassa; si rialza successivamente per restringersi alquanto là dove si continua col lembo caudale che è arrotondato; il lembo ventrale presenta un restringimento simmetrico a quello dorsale e si continua discretamente alto fino all'apertura anale, avanti la quale presenta un breve tratto preanale.

-In mancanza di ulteriori stadi larvali non possiamo dire se la bassezza del tratto anteriore del lembo dorsale sia in rapporto con la comparsa della dorsale di origine al caratteristico disco adesivo delle Remore.

Caratteristica è la pigmentazione della larva. Su tutta la distesa del tronco e del capo è diffusa la pigmentazione giallo-citrino che si è visto affermarsi durante il periodo embrionale. Tale pigmentazione invade ventralmente la regione addominale, e, sul tronco caudale, la base della primordiale. Posteriormente, tanto dorsalmente che ventralmente al tratto terminale non ancora ripiegato, la pigmentazione si è estesa caratteristicamente, costituendo una zona pigmentata a forma romboidale che si ripete come vedremo per la pigmentazione in nero alla caudale di giovanissime *Echeneis naucrates*.

Tentativi di coltura della larva schiusa dall'uovo, nello intento soprattutto di poter cogliere, anche in uno stato iniziale, i fenomeni morfologici di formazione del disco cefalico, fallirono non ostante ogni precauzione per le condizioni termiche dell'acqua di coltura.

GIOVANE STADIO DI cm. 9,20.

Come ho già accennato ho avuto occasione di pescare della *E. naucrates* un giovane esemplare (fig. 8) attaccato con il suo dischetto immediatamente dietro il disco adesivo di un grande esemplare della stessa specie, tra il disco stesso e la seconda dorsale. La piccola remora ha già i caratteri definitivi dell'adulto. Assai caratteristicamente la forma romboidale della macchia caudale richiama, assai da vicino, quella della larva ottenuta dall'uovo.

Il corpo è traversato longitudinalmente, dal peduncolo caudale al muso, da una larga striscia mediano-laterale di pigmento nero, delimitata tanto dorsalmente che ventralmente da una strisciolina bianca che l'accompagna in tutta la sua estensione. Contigua alla strisciolina bianca dorsale decorre per tutta la lunghezza del corpo una nuova strisciolina nera che marca il profilo dorsale del corpo, mentre contigua alla strisciolina bianca ventrale, ed anche qui per tutta la sua estensione, ne decorre più ventralmente un'altra di color cilestrino che marca il profilo ventrale del corpo. Questo, dunque, resta percorso in tutta la sua estensione longitudinale da cinque strisce di pigmento; una mediana in nero più larga, e successivamente due dorsali - bianca e nera - e due ventrali - bianca e cilestre -. Il ritmo di tale alternanza di strisce pigmentarie si estende alle basi delle due opposte pinne impari: la dorsale e la pinna anale. La strisciolina nera e quella cilestrina, che marciano il profilo dorsale e ventrale del tronco, sono rispettivamente limitate da una linea chiara e successivamente da una strisciolina di pigmento nero decorrenti tutte parallele a quelle del tronco. Tali strisce di pigmento perdono quasi tutte la loro evidenza con la fissazione in formalina. Sull'estremo caudale una grande macchia si estende, in forma romboidale, su gran parte della pinna caudale. Tale macchia è in nero più intenso che le strisce sul corpo, e richiama per la sua forma quella della larva schiusa dall'uovo, il cui pigmento giallo è stato soverchiato e sostituito dal pigmento nero.

Le suddette strisce pigmentarie in senso longitudinale mancano nello sviluppo di *Remora remora* fin dallo stadio più piccolo di cm. 3,52 da me

posseduto. Si trova, invece, diffusa su tutto il corpo una pigmentazione nerastra che nelle ventrali, sulla dorsale e sull'anale assume una tinta molto più carica. Sulla base della pinna caudale del piccolo esemplare si avanza dal troncone caudale, ad angolo sulla linea mediana una grande macchia la quale, con lo sviluppo ulteriore, va gradatamente guadagnando la pinna caudale nella sua lunghezza, lasciando una zona marginale lievissimamente pigmentata. Tale grande macchia mediana richiama quella di *E. naucrates* benchè non ne ripeta la perfetta forma romboidale.

Come dalla figura la giovane *E. naucrates* presenta una singolare snellezza di fronte a *R. remora* di uguale lunghezza. Il capo ne è fortemente appiattito e la *mascella inferiore* sporge più in avanti della *mascella superiore*, con contorno appuntito anzichè arrotondato quale si riscontra nelle giovani *Remora remora*. Sulla superficie piana dorsale prominente della mandibola si presentano, tranne sulla zona mediana che ne è priva, numerosi piccolissimi denti appuntiti e rivolti all'indietro, disposti in più serie; nella *mascella superiore* lungo il suo bordo una serie regolare di denticini ancora più piccoli. In giovani *Remora remora* si hanno denti più scarsi ma robusti, appuntiti ed anch'essi rivolti all'indietro.

L'*angolo boccale* arriva fino a livello delle narici che sono circondate da un basso collareto; l'*occhio* arrotondato resta a metà della lunghezza del capo e ne riesce tangente al profilo dorsale. *Fessura opercolare* ampia, impianto della pettorale spostato in alto da raggiungere il profilo dorsale del corpo. *Membrana branchiostegale* con 9 raggi. Nelle giovani *Remora remora* si contano invece 7 raggi branchiostegali, ripetendosi, così, la differenza che passa negli adulti delle due specie.

Disco cefalico di forma ovale molto allungato, con polo posteriore ottuso; misura mm. 2,00 di lunghezza per mm. 0,7 di massima larghezza; conta 22 lamelle bordate ciascuna di tubercoletti, in avanti ai quali si apprezza una seconda serie di tubercoletti ancora più piccoli. In giovani *Remora remora* il disco adesivo è relativamente più largo fin nello stadio di cm. 3,52 rispecchiato a fig. 9 della tavola, nel quale su una lunghezza di mm. 9 si ha una larghezza di mm. 4. Si hanno qui 18 lamelle che è il numero definitivo della specie.

Le lamelle sono armate di spine incomparabilmente assai più sviluppate che in *E. naucrates*; le spine sono disposte in due serie, generalmente quelle di una serie restano intercalate con quelle dell'altra serie.

L'*apertura anale* resta nella giovane *E. naucrates* un poco avanti della metà del corpo, occupando la porzione preanale del corpo cm. 4,10 sui centimetri 9,20 di lunghezza totale. In *Remora remora* l'apertura anale trovasi invece dietro la metà della lunghezza totale del corpo. Nell'esemplare di centimetri 3,52 la porzione preanale occupa cm. 1,90; tale carattere differenziale si mantiene oltre con lo sviluppo giovanile fino all'adulto.

Dorsale e pinna anale sono simmetricamente disposte sull'asse del corpo. Il loro inizio resta, così come l'apertura anale, un poco in avanti della metà della lunghezza totale del corpo. Per contro in *Remora remora*, pur mantenendosi opposto e della medesima forma, le due pinne hanno il loro inizio dietro la metà della lunghezza del corpo. Tale carattere è evidente fin nel più piccolo stadio di cm. 3,52 raffigurato, e si mantiene leggermente modificato fin nell'adulto. Le due pinne possono considerarsi costituite da una porzione anteriore molto

più alta a forma triangolare a cui fa seguito una porzione più estesa ma molto più bassa. In *E. naucrates* il distacco in altezza fra le due porzioni è più notevole che in *Remora remora*. Tanto nella dorsale che nella pinna anale si contano nella giovane *E. naucrates* raffigurata, 33 raggi che è il numero da me con più frequenza riscontrato nell'adulto; nel piccolo stadio di *Remora remora* (fig. 9) si hanno 21 raggi tanto alla dorsale che all'anale, che è anche qui il numero definitivo dell'adulto.

Differenze di forma ancora più spiccate si colgono nella *pinna caudale* delle due diverse forme giovanili. Mentre in *E. naucrates* la pinna è conformata a spadola con i raggi centrali più sviluppati, in *Remora remora* i raggi centrali sono, invece, più corti degli altri e la pinna si presenta pertanto biloba. Tale carattere differenziale va in esemplari oltre i 10 centimetri di lunghezza gradatamente attenuandosi per un maggiore sviluppo che i raggi dorsali e ventrali della pinna caudale assumono in *E. naucrates*. Sulla caudale di entrambe le due specie si contano 16 grandi raggi e 2-3 piccoli raggi tanto dorsali che ventrali.

Le *pettorali* sono relativamente piccole leggermente allungate in *E. naucrates*, arrotondate nell'altra specie; con 22 raggi nella prima e 20 nella seconda specie.

Le *ventrali* sono in entrambe le due forme giovanili in esame, impiantate a livello della inserzione delle pettorali, avvicinatissime sulla linea mediana ventrale, e composte ciascuna di un raggio spinoso (l'esterno) e di altri 5 raggi molli interni al raggio spinoso.

RIASSUNTO.

Con la presente Memoria sono fatti conoscere di *Echeneis naucrates* LINN.:

- 1° — I caratteri delle uova ovariche e di quelle libere e fecondate in mare;
 - 2° — I caratteri di sviluppo embrionale;
 - 3° — La larva appena schiusa. È assai probabile che sulla guida di tali caratteri si riesca a scoprire anche le uova e le larve che ne schiudono nell'affine specie di *Remora remora*;
 - 4° — I caratteri principali di una giovane *E. naucrates*, pescata vivente, messi in confronto con quelli offerti da una serie di giovani *Remora remora* a partire da uno stadio di cm. 3,52.
-

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE DELLA TAVOLA

- Fig. 1 — Uova di *Echeneis naucrates* LINN., pescato nella baia di Daalak-Gebir (stazione 117) il giorno 27-11-1924 alle ore 19. L'uovo è ai primi momenti di sviluppo; misura mm. 2,56 di diametro; goccia oleosa giallo-citrino con diametro mm. 0,16.
- Fig. 2 — Il medesimo uovo riprodotto alle ore 7,30 del 28-11-1924.
- Fig. 3 — Il medesimo uovo riprodotto alle ore 11 del 28-11-1924.
- Fig. 4 — Il medesimo uovo riprodotto alle ore 19 del 28-11-1924.
- Fig. 5 — Il medesimo uovo riprodotto il mattino del 29-11-1924 (a un giorno e mezzo di incubazione).
- Fig. 6 — Il medesimo uovo riprodotto il mattino del 30-11-1924 (al terzo giorno di incubazione).
- Fig. 7 — Larva sgusciata dal medesimo uovo nel mattino del 30-11-1924 (dopo due giorni e mezzo di incubazione). Lunghezza mm. 4,80.
- Fig. 8 — Giovane *Echeneis naucrates* di cm. 9,20 pescata vivente il 26-11-1924 nella baia Daalak-Gebir.
- Fig. 9 — Giovanissima *Remora remora* di cm. 3,52 trovata spiaggiata in Messina il 15 Settembre 1917.
-

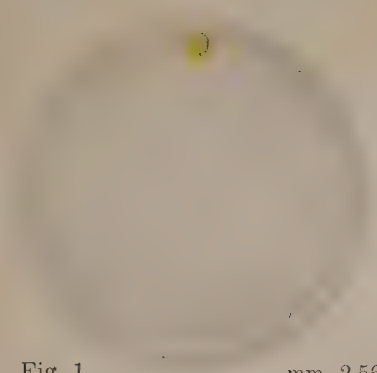


Fig. 1 mm. 2,56

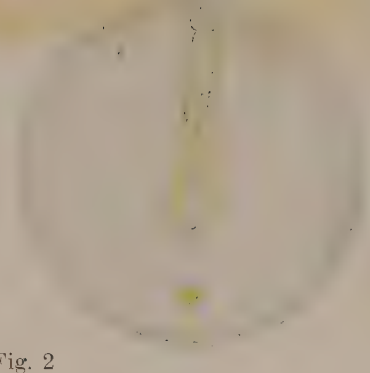


Fig. 2

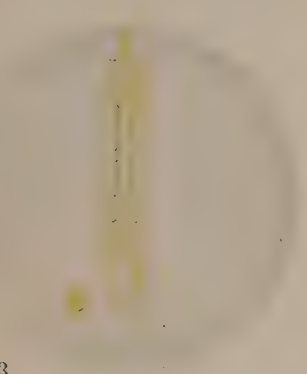


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

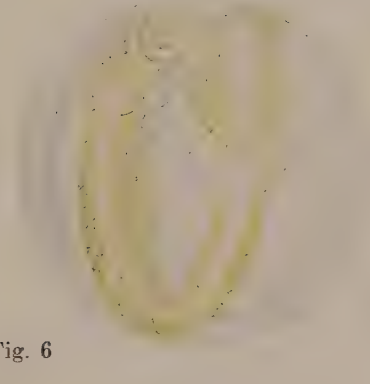


Fig. 6



Fig. 7 mm. 4,80



Fig. 8 cm. 9,20



Fig. 9 cm. 3,52

RICERCHE DI BIOLOGIA MARINA
SUI MATERIALI RACCOLTI DALLA R. N. « A. MAGNAGHI »

ANNO 1923-24

MEMORIA V - TOMOPTERIDI DEL MAR ROSSO
CON CONSIDERAZIONI SULLA LORO DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA
DOTT. ANGELO CAROLI

I. - INTRODUZIONE

Tra il materiale planctonico raccolto dalla R. N. A. *Magnaghi* durante la campagna idrografica nel Mar Rosso del 1923-24, vi sono numerosi Tomopteridi, il cui studio, mercè l'interessamento del mio Direttore, Prof. G. COLOSI, mi venne gentilmente affidato dal Prof. L. SANZO, al quale spetta il merito di avere a bordo diretto le ricerche biologiche.

Per quanto la raccolta sia costituita da un numero relativamente poco rilevante di esemplari, pure l'ottimo stato di conservazione di essi mi ha permesso di esaminare accuratamente i particolari caratteristici di ogni singolo individuo, in modo da classificarli tutti e potere, oltre a specie già conosciute, stabilirne alcune nuove. La raccolta consta di 105 esemplari, provenienti da nove stazioni del mar Rosso e appartenenti a 14 specie, di cui 8 già note e sei nuove, come risulta dal seguente elenco:

- | | |
|------|---|
| 1°) | <i>Enapteris euchaeta</i> , CHUN. |
| 2°) | <i>Tomopteris (Johnstonella) Dunckeri</i> , ROSA. |
| 3°) | » » <i>Aloysii-Sabaudiae</i> , ROSA. |
| 4°) | » » <i>Apsteini</i> , ROSA. |
| 5°) | » » <i>mariana</i> , GREEFF. |
| 6°) | » » <i>erythrea</i> , n. sp. |
| 7°) | » » <i>Sanzoi</i> , n. sp. |
| 8°) | » » <i>Ehlersi</i> , n. sp. |
| 9°) | » » <i>membranacea</i> , n. sp. |
| 10°) | » » <i>Novaroi</i> , n. sp. |
| 11°) | » (<i>Tomopteris</i>) <i>elegans</i> , CHUN. |
| 12°) | » » <i>planktonis</i> , APSTEIN. |
| 13°) | » » <i>Cavallii</i> , ROSA. |
| 14°) | » » <i>Colosii</i> , n. sp. |

Se si tien presente che le specie di Tomopteridi fin ora conosciute sono 27, delle quali ben otto presenti nel mar Rosso, cui si aggiungono sei altre nuove, la raccolta può a ragione considerarsi come molto ricca e molto interessante.

Il mio studio quindi oltre a portare un nuovo contributo notevole alla conoscenza dei Tomopteridi è anche interessante per i nuovi dati che porta sulla distribuzione geografica di questo elegantissimo gruppo di policheti-planctonici, di cui nessun rappresentante era stato segnalato fin ora nel mar

Rosso, ove risulta ora riccamente rappresentato, nonostante l'estensione relativamente piccola di questo mare; anzi allo stato attuale delle nostre conoscenze si può affermare che in nessun'altra regione oceanica si trova un numero così cospicuo di specie, se si eccettua l'Atlantico ove come sicure sono state segnalate fin oggi 15 specie.

Mi preme pertanto far rilevare che le sei nuove specie da me descritte sono state confortate dall'autorevole approvazione dell'insigne monografo dei Tomopteridi, Prof. D. ROSA, al quale mi è grato qui porgere i più sentiti ringraziamenti per i consigli prodigatimi e per la liberalità con cui ha messo a mia disposizione materiale bibliografico, dolente solo di non potergli dimostrare tutta la mia gratitudine dedicando al suo nome una delle specie nuove del mar Rosso, essendo stato già preceduto in questa idea dall'EHLERS.

Per quanto riguarda la bibliografia e la sinonimia mi sono attenuto alla monografia del Prof. ROSA, tenendo presenti i lavori sistematici posteriori del SOUTHERN, GRANATA, EHLERS, MALAQUIN et CARIN.

Riporto qui un quadro prospettico delle stazioni dalle quali proviene il materiale della R. N. A. *Magnaghi* con l'indicazione delle specie raccolte in ciascuna stazione e con i relativi dati corologici e batimetrici. Le ultime tre stazioni mancano di numero d'ordine perchè il materiale fu raccolto a parte dalla serie progressiva delle stazioni principali: per distinguerle ho messo a lato delle specie raccolte il numero del tubo di conservazione, che è quello stesso del cartellino trovato dentro i tubi.

No di stazione	DATA			Posizione assoluta della staz.		Posizione relativa della Stazione	Mezzi di pesca	Profondità in P.	Specie raccolte
	Anno	Mese	Ora	Longitudine E. Greenwich					
				Latitudine N.					
88	1923	Dicembre	23	13,20' - 15	da 14° 50' 30" a 14° 53' 45" da 42° 11' 40" a 42° 12' 30"	SE dell'isola Zebayir	Reti planctoniche in serie	superficie 95	<i>Tomopteris (Johnstonella) Duncckeri</i> , ROSA, 20 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Aloysii-Sabaudiae</i> , ROSA, 10 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Duncckeri</i> , ROSA, 2 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Aloysii-Sabaudiae</i> , ROSA, 3 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Duncckeri</i> , ROSA, 5 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Aloysii-Sabaudiae</i> , ROSA, 3 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Duncckeri</i> , ROSA, 1 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Duncckeri</i> , ROSA, 2 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Aloysii-Sabaudiae</i> , ROSA, 2 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Duncckeri</i> , ROSA, 4 es.
91	"	"	27	14 - 18	da 15° 56' 12" a 16° 0' 42" da 41° 33' 42" a 41° 34' 30"	NW dell'isola Gebel Teir	"	90 450	<i>Tomopteris (Johnstonella) Duncckeri</i> , ROSA, 2 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Aloysii-Sabaudiae</i> , ROSA, 2 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Duncckeri</i> , ROSA, 1 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Duncckeri</i> , ROSA, 1 es.
138	1924	Aprile	24	15 - 18	da 12° 5' a 12° 7' da 44° 45' a 44° 47'	SW di Aden	"	97 194	<i>Tomopteris (Johnstonella) erythrea</i> , n. sp., 1 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) Ehlersi</i> , n. sp., 1 es. <i>Tomopteris (Tomopteris) elegans</i> , CHUN, 18 es. <i>Tomopteris (Tomopteris) Cavallii</i> , ROSA, 1 es. <i>Eriopteris euchaeta</i> , CHUN, 4 es.
140	"	Maggio	4	9 - 12	da 11° 52' 30" a 11° 55' da 45° 47' a 45° 51' 30"	SE di Aden	"	200	<i>Tomopteris (Tomopteris) elegans</i> , CHUN, 5 es. <i>Tomopteris (Tomopteris) Colasi</i> , n. sp., 1 es. <i>Tomopteris (Tomopteris) elegans</i> , CHUN, 1 es.
144	"	"	7	13,15' - 16,30'	da 14° 52' 50" a 14° 53' 40" da 42° 11' 45" a 42° 13'	S dell'isola Zebayir	"	800 200	<i>Tomopteris (Johnstonella) Apsteinii</i> , ROSA, 1 es. <i>Tomopteris (Tomopteris) planktonis</i> , APSTEIN, 4 es. <i>Tomopteris (Tomopteris) elegans</i> , CHUN, 1 es.
153	"	"	21	6 - 9	da 23° 24' 30" a 23° 32' da 23° 24' 30" a 23° 32'	SE dell'isola di John	"	400	<i>Tomopteris (Johnstonella) Sanzoi</i> , n. sp., 1 es. <i>Tomopteris (Johnstonella) mariana</i> , GREEFF, 1 es.
"	"	Marzo	17	18,30'	"	Al largo di Thio a 32 mg.	Rete planctonica	superficie	<i>Tomopteris (Johnstonella) Novaroi</i> , n. sp., 1 es., (Tubo [11]).
"	"	"	22	20 - 21	"	"	"	"	<i>Tomopteris (Johnstonella) membranacea</i> , n. sp., 3 es., (Tubo [28]).
"	"	"	25		"	Shab-Shakis	"	"	<i>Tomopteris (Johnstonella) Aloysii-Sabaudiae</i> , ROSA, 2 es., (Tubo [40]).

II. - STUDIO DELLE SPECIE

GENERE ENAPTERIS ROSA

ENAPTERIS EUCHAETA CHUN

- 1848 - *Tomopteris onisciformis* (part.) GRUBE, pag. 456-58, tav. XVI
(non ESCHSCHOLTZ 1825).
1861 - *Tomopteris scolopendra* (part.) KEFERSTEIN, pag. 360-68, tav.
IX (non GOSSE 1855).
1865 - *Escholtzia Leuckartii* (part.) QUATREFAGES, pag. 225.
1887 - *Tomopteris euchaeta* CHUN, pag. 19-21, tav. III, fig. 1-3, 6-9.
1900 - » » APSTEIN, pag. 37, 38, 41, tav. IX, fi-
gure 19-20.
1901 - *Tomopteris euchaeta* LO BIANCO (1), pag. 453.
1904 - » » LO BIANCO (2), pag. 51, tav. XXX, fi-
gura 117 (da CHUN).
1908 - *Enapteris euchaeta* ROSA (3), pag. 269-272.
1911 - » » MALAQUIN et CARIN (1), pag. 7.
1912 - » » ROSA (4), pag. 4.
1922 - » » MALAQUIN et CARIN (2), pag. 31.

Questa specie è rappresentata nella raccolta della R. N. A. *Magnaghi* da quattro esemplari, delle dimensioni di 9-12 mm., il cui esame mi ha permesso di poter confermare quanto ROSA (3) assevera circa la distribuzione delle glandole pinnali, e cioè che le ghiandole jaline cominciano dal 3° parapodio e le cromofile dal 4° e vanno fino al 12°, mentre secondo APSTEIN le ghiandole cromofile comincerebbero dal 4° e le jaline dal 3° parapodio. Inoltre gli esemplari da me esaminati presentano le gonadi dal 2° parapodio fino al 12°, mentre ROSA le ha riscontrate fino all'11°; le fessure sessuali, non viste da CHUN e ROSA, le ho potute osservare, come dice APSTEIN, alla base del 4° e 5° parapodio, sotto forma di piccole fessure longitudinali.

DISTRIBUZIONE - Atlantico: da 30°-40° di lat. N a circa 8° di lat. S, cioè dal Mar di Sargassi e dalle Azzorre alla foce delle Amazzoni e all'Ascensione (APSTEIN), Mar Caraibico (ROSA, 3), W Canarie (MALAQUIN et CARIN); **Mediterraneo:** Napoli (CHUN, LO BIANCO), Messina (KEFERSTEIN, KROHN, APSTEIN, ROSA), Canale d'Otranto (ROSA), Mediterraneo occidentale (MALAQUIN et CARIN).

All'infuori di queste località questa specie non era nota per altri mari.

La R. N. A. *Magnaghi* raccolse i quattro esemplari alla stazione 138, a SW di *Aden*, a 194 m. di profondità, il 24 Aprile 1924.

Col presente referto si viene ad allargare l'area di distribuzione di questa specie, nota finora soltanto per l'Atlantico e Mediterraneo, ove venne pescata anche a maggiore profondità (CHUN, Lo BIANCO).

GENERE TOMOPTERIS ESCHSCHOLTZ

(str. sensu)

SOTTOGENERE JOHNSTONELLA GOSSE

TOMOPTERIS (JOHNSTONELLA) DUNCKERI ROSA

1908 - *Tomopteris Dunckeri* ROSA (2).

1908 - *Tomopteris (Johnstonella) Dunckeri* ROSA (3), pag. 276-78, tav. XII, fig. 7-9.

E' la specie più abbondantemente rappresentata nella raccolta della R. N. A. *Magnaghi*: 37 esemplari, in ottimo stato di conservazione. Nella descrizione di questa specie fatta dal ROSA (3) su un solo esemplare, appartenente al Museo di Storia Naturale di Amburgo, sono riportate le seguenti dimensioni: lunghezza 17 mm., di cui 8 per la coda, larghezza massima 4 mm.; gli esemplari del mar Rosso presentano dimensioni variabili: da un minimo di 20 ad un massimo di 56 mm. di lunghezza totale e da un minimo di 5 ad un massimo di 9 mm. di larghezza massima. La lunghezza totale del corpo è in rapporto alla lunghezza della coda che, negli esemplari da me esaminati, varia da un minimo di 7 ad un massimo di 35 mm., mentre la lunghezza del tronco si aggira dai 16 ai 20 mm., anche nel maggiore esemplare esaminato, che misura 56 mm. di lunghezza totale. In corrispondenza della maggiore o minore lunghezza della coda, ho trovato anche variabile il numero dei parapodi caudali, da un minimo di 9 ad un massimo di 24, mentre è sempre costante, in tutti gli esemplari, il numero dei parapodi del tronco, cioè di 16.

Le gonadi, come dice ROSA (3), si trovano sul remo dorsale di tutti i parapodi del tronco, e in quattro degli esemplari esaminati ho osservato anch'io che esse erano visibili nel 1° parapodio da un lato solo, quello cioè destro, visto l'animale dorsalmente.

DISTRIBUZIONE - **Oceano Indiano:** fra Ceylon e lo stretto di Dampier (N. Guinea), unica località ove dal Dott. G. Duncker era stato raccolto un solo esemplare (ROSA, 3).

La R. N. A. *Magnaghi* raccolse gli esemplari da me esaminati alla stazione 88, a SE dell'isola *Zebayir*, a profondità diverse, e alla stazione 91, a NW dell'isola *Gebel-Teir*.

Con ciò si viene ad estendere l'area di distribuzione di questa specie, la quale resta pur sempre come una forma esclusiva dell'Oceano Indiano, del quale il mar Rosso non è che un'appendice. Quasi sempre questa specie è stata pescata insieme alla *T. (I.) Aloysii-Sabaudiae*, anche questa esclusiva dell'Indo-Pacifico.

TOMOPTERIS (JOHNSTONEI LA) ALOYSII-SABAUDIÆ ROSA

1907 - *Tomopteris Aloysii-Sabaudiae* ROSA (1), pag. 176.

1908 - *Tomopteris (Johnstonella) Aloysii-Sabaudiae* ROSA (3), pagine 274-76, tav. XII, fig. 3-6.

Anche questa specie è largamente rappresentata nella raccolta della R. N. A. *Magnaghi*, che contiene 23 esemplari, pescati quasi sempre insieme ad esemplari della *T. (J.) Dunckeri*. Anche negli esemplari di questa specie, come in quelli della *T. (J.) Dunckeri*, ho trovato dimensioni variabili sia in lunghezza, che oscilla da un minimo di 15 ad un massimo di 30 mm., sia in larghezza massima che varia da 4 a 6 mm., fra le estremità del 5° parapodio. La lunghezza totale del corpo è in rapporto alla lunghezza della coda, che va da un minimo di 3 ad un massimo di 15 mm., mentre la lunghezza del tronco in tutti esemplari si aggira dai 13 ai 16 mm. Il numero dei parapodi del tronco l'ho trovato sempre costante, cioè 18 paia, mentre quello dei parapodi caudali varia da 5 a 12 paia, delle quali però le ultime tre o quattro paia sono sempre rudimentali e l'ultimo tratto della coda perfettamente nudo.

ROSA, nei due esemplari da lui esaminati, ha riscontrato le gonadi dal 2° parapodio fino almeno al 15°; diversi degli esemplari da me esaminati presentano le gonadi anche sul primo paio di parapodi. Le aperture sessuali non potute osservare dal ROSA perchè gli esemplari erano maschi, io le ho potute vedere, sotto forma di piccole fessure trasversali, tra il 3°-4° e il 4°-5° paio di parapodi.

DISTRIBUZIONE - **Pacifico orientale:** presso Acapulco (davanti alla costa del Messico) (ROSA).

La R. N. A. *Magnaghi* raccolse gli esemplari di questa specie alle stazioni 88 (SE dell'isola di *Zebayir*), 91 (NW dell'isola di *Gebel Teir*) e a 32 miglia al largo di *Shab-Shakhs*, a profondità diverse.

TOMOPTERIS (JOHNSTONELLA) APSTEINI ROSA

1848 - *Tomopteris onisciformis* (part.) GRUBE, pag. 456-68, tav. XVI, (non ESCHSCHOLTZ, 1825).

1861 - *Tomopteris scolopendra* (part.) KEFERSTEIN, pag. 360-68, tavola IX, (non GOSSE, 1855).

1865 - *Escholtzia Leuckartii* (part.) QUATREFAGES, pag. 225.

1879 - *Tomopteris scolopendra* (part.) GREEFF (2), pag. 264.

1885 - " " (part.) CARUS, Tom. I, pag. 246.

1900 - " " (part.) APSTEIN, pag. 37, 38, 42, tav. XI,

fig. 18.

- 1908 - *Tomopteris (Tomopteris) Apsteini* ROSA (3), pag. 288-92, tav. XII, fig. 10-13.
 1911 - *Tomopteris Apsteini* MALAQUIN et CARIN (1), pag. 7.
 1912 - *Tomopteris (Johnstonella) Apsteini* ROSA (4), (Appendice).
 1913 - » » » GRANATA, pag. 19, 20.
 1914 - *Tomopteris Apsteini* IZUKA, pag. 13, (Estratto).
 1917 - » » EPLERS, pag. 224, tav. XI, fig. 1.
 1922 - *Tomopteris (Johnstonella) Apsteini* MALAQUIN et CARIN (2), pag. 31, tav. II, fig. 1-4, tav. III, fig. 1-7, tav. VII, fig. 1-3.

Questa specie nella raccolta della R. N. A. *Magnaghi*, è rappresentata da un solo esemplare, che misura mm. 33 di lunghezza, di cui 18 per la coda, e mm. 5 di larghezza massima, in corrispondenza del 4° parapodio; presenta, come un esemplare esaminato dal ROSA (3) di cui fa cenno a pag. 289, 18 paia di parapodi, poi un 19° improvvisamente piccolo, cui fa seguito una coda esilissima e lunga, che nel tratto prossimale presenta qualche traccia di intumescenza laterale.

Le ghiandole cromofile cominciano a presentarsi secondo ROSA dal 4° parapodio; MALAQUIN et CARIN le hanno osservate anche nel 3°, dove tuttavia possono essere appena indicate; GRANATA in uno dei suoi esemplari le ha trovate accennate anchè nel 2° parapodio; IZUKA, senza fare distinzione fra ghiandole cromofile e jaline, afferma che tutti i parapodi, eccetto il 1° e il 2° paio, hanno ciascuno una ghiandola pinnale ventrale, molto sviluppata in alto, occupante la maggior parte della pinna: evidentemente questo autore allude alla ghiandola cromofila. Nell'esemplare da me esaminato la ghiandola cromofila comincia a presentarsi, appena abbozzata, dal 3° parapodio.

DISTRIBUZIONE - **Atlantico**: NW Capo Finisterre, N delle Canarie, S delle Azzorre (MALAQUIN et CARIN); **Pacifico**: Misaki (costa orientale Giapponese) (IZUKA); **Indiano**: NW Isola di S. Paolo (ELHERS); **Mediterraneo**: Messina (GRUBE, KROHN, KEFERSTEIN, APSTEIN, ROSA), Napoli (GREEFF), NW di Planaria, S di Stromboli, fra Stromboli e Capo Vaticano (GRANATA), Monaco, Banyuls (MALAQUIN et CARIN).

La R. N. A. *Magnaghi* raccolse l'esemplare alla stazione 140, a SE di *Aden*, a 800 m. di profondità. Con ciò si viene ad estendere l'area di distribuzione di questa specie.

TOMOPTERIS (JOHNSTONELLA) MARIANA GREEFF

- 1879 - *Tomopteris mariana* GREEFF (1), pag. 384.
 1855 - » » GREEFF (3), pag. 440, tav. XII figg. 3, 4, 12-16, 19, 20.
 1900 - *Tomopteris mariana* APSTEIN, pag. 37-40, tav. X, fig. 9-14.
 1908 - *Tomopteris (Johnstonella) mariana* ROSA (3), pag. 279-281.

Questa specie è rappresentata nella raccolta della R. N. A. *Magnaghi* da un solo esemplare, in ottimo stato di conservazione. APSTEIN e ROSA negli esemplari da loro esaminati hanno trovato una lunghezza massima di 6 mm. su 3,5 di larghezza; il mio esemplare misura mm. 11 di lunghezza su 4 di

larghezza massima. Il 2° cirro è lungo 8 mm. Le gonadi le ho riscontrate anch'io nel solo remo dorsale dal 2° parapodio all'11 come dice Rosa, mentre APSTEIN le ha trovate nei due remi. Nel mio esemplare (maschio) non erano visibili le aperture sessuali. Parapodi in numero di 12 paia.

DISTRIBUZIONE Atlantico: Canale di Rolas, costa SW di S. Thomè (GREEFF), presso le Bermude, NW delle Bermude, foce delle Amazzoni, fra le isole del Capoverde e l'Ascensione (APSTEIN), W delle Canarie (ROSA).

La R. N. A. *Magnaghi* raccolse quest'esemplare alla stazione 153, a SE dell'isola di John, a 400 m. di profondità, il 21 maggio 1924. Con ciò si viene ad estendere l'area di distribuzione di questa specie, che fin ora era ritenuta come forma esclusivamente Atlantica.

TOMOPTERIS (JOHNSTONELLA) ERYTHREA n. sp.

(Tav. I - Fig. 1)

La seguente descrizione è fatta sull'unico esemplare, ♂, raccolto dalla R. N. A. *Magnaghi* alla stazione 91, il 27 Dicembre 1923.

Dimensioni — Lunghezza 18 mm. di cui 9 per la coda; larghezza massima 5 mm., fra le estremità del 4° parapodio.

Aspetto generale — Corpo terminato da una coda cilindrica, ben distinta dal tronco, lunga $\frac{1}{2}$ del corpo e sprovvista di parapodi.

Parapodi in numero di 16 paia, abbastanza fitti fra loro, crescenti fino al 4°, poi si mantengono quasi uguali fino al 7°, e dall'8° in poi man mano decrescenti.

Prostomio leggermente convesso, a corna svelte e appuntite, con una leggera incavatura frontale.

Cervello ovale-trasverso.

Occhi grandi, giallo-scuri.

Tromba giungente alla base del 1° parapodio.

Primo cirro assente.

Secondo cirro lungo 10 mm., ossia poco più della $\frac{1}{2}$ della lunghezza totale del corpo.

Spalline vibratili piccole, sottili, non sorpassanti il margine posteriore del cervello: non si protendono sulla faccia ventrale, ma sulla spalla si arrotondano in modo che dalla parte ventrale sembrano come due piccole gemme inserite alla base del collo del prostomio.

Pinne dei parapodi a remi conici, tozzi, con membrana pinnales a margine continuo; nelle pinne ventrali manca l'aculeo.

Rosette — Una rosetta sul tronco del 1° e 2° parapodio, in prossimità della biforcazione; una rosetta piccola sulle due pinne dei parapodi 3° e seguenti.

Ghiandole pinnali — di una sola specie (gh. cromofile). Una ghiandola cromofila sulla pinna ventrale dal 3° parapodio in poi. Le ghiandole sono cupuliformi, vistose e collocate a metà del lembo inferiore della pinna (Fig. 1).

Gonadi nel solo remo dorsale dal 2° parapodio al 13°.

Aperture sessuali sconosciute; il mio esemplare è maschio.

Habitat — La R. N. A. Magnaghi raccolse questo esemplare alla stazione 91, a NW dell'isola *Gebel Teir*, a 630 m. di profondità.

Osservazioni — Le specie caudate fin ora descritte appartenenti al sottogenere *Johnstonella*, sprovviste di *aculeo* sulle pinne ventrali dei parapodi e con sole ghiandole cromofile sono la *T. (J.) Nationalis*, la *T. (J.) Catharina* e la *T. pacifica*.

La forma da me descritta differisce dalla *T. (J.) Nationalis*:

- 1°) per l'assenza del 1° cirro
- 2°) per la coda, cilindrica, che è sprovvista completamente di parapodi.
- 3°) per le gonadi che sono presenti solo sul remo dorsale dal 2° parapodio al 13°.
- 4°) per la mancanza della rosetta sulla pinna ventrale del 2° parapodio.
- 5°) per la lunghezza della coda, che è $\frac{1}{2}$ della lunghezza del corpo, mentre nella *T. (J.) Nationalis* è di $\frac{1}{6}$ o $\frac{1}{7}$.
- 6°) per la colorazione degli occhi.
- 7°) per le dimensioni del corpo.

Differisce poi dalla *T. (J.) Catharina* per tutti i caratteri specifici, avendo in comune solamente la mancanza dell'*aculeo*.

Differisce infine dalla *T. pacifica* perchè questa ha:

- 1°) coda breve, passante gradatamente nel tronco.
- 2°) 1° cirro
- 3°) gonadi nel remo ventrale e dorsale di ciascun parapodio.

Questi caratteri differenziali mi autorizzano a fare della forma da me esaminata una specie nuova.

TOMOPTERIS (JOHNSTONELLA) SANZOI n. sp.

(Tav. I - Fig. 2, 3)

La seguente descrizione è fatta su un solo esemplare, ♂, raccolto dalla R. N. A. Magnaghi alla stazione 144, il 7 Maggio 1924.

Dimensioni — Lunghezza 12 mm., di cui 4 per la coda; larghezza massima 4 mm., fra le estremità del 5° parapodio.

Aspetto generale — Forma stretta, allungata, con una coda lunga $\frac{1}{3}$ del corpo, cilindrica, sprovvista di parapodi e portante soltanto tre paia di rigonfiamenti bottonciniformi, che non hanno figura di parapodi neanche rudimentali. La coda nella sua estremità distale è rotta.

Parapodi in numero di 17 paia, crescenti in lunghezza fino al 5° paio e poi man mano decrescenti fino all'ultimo, che è sempre ancora ben sviluppato.

I parapodi sono molto fitti.

Prostomio svelto con corna snelle, diritte, sottili, con una marcata incavatura frontale; collo del prostomio ben distinto (Fig. 2).

Cervello ovale-trasverso.

Occhi grandi, distanti, giallo-bruni.

Tromba giungente alla base del 1° parapodio.

Primo cirro presente, lungo poco più della $\frac{1}{2}$ delle corna frontali.

Secondo cirro su base larga, conica, lungo mm. 10, cioè quasi quanto la lunghezza totale del corpo (i $\frac{1}{6}$ del corpo).

Spalline vibratili, piccole, sottili, giungenti fino al margine posteriore del cervello.

Pinne dei parapodi, ovali, a orlo più o meno continuo presentante qualche piccola frastagliatura, con remi conici; pinne ventrali senza aculeo.

Rosette: una rosetta sul tronco del 1° e 2° parapodio e una rosetta più piccola sulle due pinne dei parapodi 3° e seguenti, dal lato interno (Fig. 3).

Ghiandole pinnali di una sola specie (gh. cromofile). Una ghiandola cromofila sulla pinna ventrale del 3° parapodio e seguenti. Le ghiandole sono vistose, cupoliformi (Fig. 3) e negli ultimi parapodi vanno gradatamente decrescendo.

Gonadi sul remo dorsale dei parapodi, dal 2° al 16° paio.

Aperture sessuali ignote; l'esemplare era maschio.

Habitat: La R. N. A. *Magnaghi* raccolse quest'esemplare alla stazione 144, a S dell'isola *Zebayir*, a 400 m. di profondità.

Osservazioni. — Questa specie nei suoi caratteri generali sembra affine alla *T. (J.) Nationalis*, dalla quale però differisce:

- 1°) per la minore lunghezza del 1° cirro.
- 2°) per la maggiore lunghezza del 2° cirro.
- 3°) per la mancanza della rosetta sulla pinna ventrale del 2° parapodio.
- 4°) per la presenza delle gonadi sul solo remo dorsale dei parapodi.
- 5°) per la maggiore lunghezza della coda, tenendo presente che nel mio esemplare è anche rotta nella sua parte distale.
- 6°) per l'assenza di parapodi sulla coda.
- 7°) per la colorazione degli occhi.

Questi caratteri differenziali specifici mi sono sembrati sufficienti per essere autorizzato a fare di questa forma una specie nuova, che mi è grato dedicare al Prof. L. SANZO, cui spetta il merito di aver personalmente diretto le pesche nella campagna idrografica nel Mar Rosso.

TOMOPTERIS (JOHNSTONELLA) EHLERSI n. sp.

(Tav. I - Fig. 4-6)

Descrizione fatta su di un solo esemplare, ♀, raccolto dalla Regia Nave A. *Magnaghi* alla stazione 91, il 27 Dicembre 1923.

Dimensioni — Lunghezza 32 mm. di cui 16 per la coda, che nella parte terminale sembra rotta; larghezza massima 6 mm., fra le estremità del 5° parapodio.

Aspetto generale scorpioide, per la netta divisione fra tronco e coda.

Parapodi in numero di 27 paia, delle quali 16 paia per il tronco e 11 per la coda. I parapodi del tronco sono alquanto fitti e crescono fino al 5° paio, poi si mantengono quasi uguali fino al 13°; gli ultimi tre decrescono rapidamente. I parapodi caudali sono distanti fra loro e tutti delle medesime dimensioni, piccoli, bipinnati tutti (Fig. 4).

Prostomio con insenatura frontale e corna svelte, convesse (Fig. 5).

Cervello ovale-trasverso.

Occhi grandi e nerastri, distanti.

Tromba ben sviluppata, giungente fino oltre la base del 1° parapodio.

Primo cirro presente, lungo quasi $\frac{1}{2}$ della corna del prostomio.

Secondo cirro lungo 10 mm., quasi $\frac{1}{3}$ cioè della lunghezza totale del corpo.

Spalline vibratili a guisa di strisce sottili sorpassanti di parecchio il margine posteriore del cervello.

Pinne dei parapodi del tronco diverse da quelle della coda, come nella *T. (J.)*

Dunckeri, con la differenza però che i parapodi caudali qui sono tutti uguali e non presentano tinta bruna; le pinne dei parapodi caudali hanno una forma lanceolata e sono quasi ugualmente sviluppate (Fig. 6), mentre nei numerosi esemplari di *T. (J.) Dunckeri* da me osservati, la pinna ventrale dei parapodi caudali è sempre di molto più piccola della dorsale.

Rosette: una rosetta piccola sul tronco del 1° e 2° parapodio; una rosetta più piccola sulle pinne del parapodio 3° e seguenti del tronco, nel lato interno delle pinne.

Ghiandole pinnali di una sola specie (gh. cromofile). Una ghiandola cromofila sulla pinna ventrale dei parapodi del tronco, dal 3° in poi; essa poggia in una insenatura del lato inferiore del remo ed è adiacente all'aculeo triangolare che ha la sua base contro il remo, come nella *T. (J.) Dunckeri*. Un residuo di detta ghiandola si riscontra anche sul 1° paio di parapodi caudali.

Gonadi sul remo dorsale di tutti i parapodi del tronco.

Aperture sessuali, in forma di piccoli occhielli, fra il 3°-4° e 4°-5° parapodio.

Habitat — La R. N. A. Magnaghi raccolse quest'esemplare alla stazione 91, a NW dell'isola *Gebel Teir*, a 630 m. di profondità.

Osservazioni — Questa specie è molto somigliante alla *T. (J.) Dunckeri*, dalla quale però differisce:

1°) per la presenza del 1° cirro.

2°) per la minore lunghezza del 2° cirro.

3°) per la forma e la uniforme dimensione dei parapodi caudali.

Questi caratteri differenziali mi sembrano sufficienti per fare di questa specie una specie nuova, che chiamo *Ehlersi*, in omaggio al valente tomopterologo, che mi ha preceduto nell'idea di dedicare una specie nuova all'insigne monografo dei Tomopteridi, Prof. Rosa.

TOMOPTERIS (JOHNSTONELLA) MEMBRANACEA n. sp.

(Tav. I - Fig. 7, 8)

Descrizione fatta su quattro esemplari, 2 ♂ e 2 ♀, raccolti dalla R. N. A. Magnaghi a due stazioni differenti.

Dimensioni — Lunghezza 25 mm. di cui 12 per la coda; larghezza massima 4 mm., fra le estremità del 4° parapodio.

Aspetto generale — Forma stretta e allungata, con netta delimitazione fra tronco e coda. I margini laterali del tronco sono orlati da un sottile velo

increspato, abbastanza alto, che risale lungo il tronco dei parapodi da ambo i lati (anteriore e posteriore), carattere questo che non ho riscontrato in nessun'altra specie (Fig. 7).

Prostomio a collo svelto, con corna normali rivolte indietro e con una innatura frontale.

Cervello ovale-trasverso, leggermente bilobato.

Occhi piccoli, distanti, giallo-scuri.

Tromba vistosa trovata estroflessa in tutti i quattro gli esemplari.

Primo cirro presente, lungo quasi metà delle corna frontali.

Secondo cirro lungo quanto il tronco, cioè circa $\frac{1}{2}$ della lunghezza totale del corpo, su base conica, con setola sottile, la quale non presenta alcuna intaccatura laterale.

Spalline vibratili sotto forma di strisce sottili e strette, sorpassanti appena il margine posteriore del cervello.

Parapodi 28 paia, di cui 11 per la coda. Quelli del tronco sono abbastanza fitti e crescono di lunghezza sino al 4° paio, poi man mano decrescenti fino all'ultimo; quelli della coda sono distanti e diminuiscono di lunghezza gradatamente fino all'ultimo; i parapodi caudali sono tutti bipinnati, con tronchi brevi.

Pinne dei parapodi del tronco diverse da quelle dei parapodi della coda. In quelle del tronco i remi sono diversi fra loro per forma e lunghezza: quello della pinna ventrale più lungo, e per forma come quello della *T. (J.) Dunckeri*; il remo invece della pinna dorsale è più corto, più tozzo, grossolanamente conico e arcuato (Fig. 8). La membrana pinnale è poco sviluppata, ovato-quadrate e non in continuazione con l'orlatura membranosa, che risale dai lati del corpo sul tronco del parapodio anteriormente e posteriormente, in un piano cioè normale alla membrana pinnale, e si oblitera quasi all'altezza della membrana pinnale (Fig. 8). Dal margine ventrale delle pinne ventrali dei parapodi del tronco sporge un robusto aculeo, che s'innesta sul remo.

Rosette: una rosetta piccola sul tronco dei parapodi 1° e 2°, in prossimità della biforcazione; una rosetta più piccola sulle pinne dei parapodi 3° e seguenti del tronco, dal lato interno.

Ghiandole pinnali di una sola specie (gh. cromofile). Si trova una ghiandola cromofila, grossa, cupuliforme, sulla pinna ventrale dei parapodi del tronco, a cominciare dal 3°.

Gonadi sul remo dorsale di tutti i parapodi del tronco.

Aperture sessuali, a guisa di piccoli occhielli trasversali fra il 3°-4° e il 4°-5° parapodio.

Habitat — La R. N. A. Magnaghi raccolse tre degli esemplari a 32 miglia al largo di *Shab Shakhs* alla superficie il 22 Marzo 1924, e uno alla stazione 91, a NW dell'isola *Gebel Teir*, a 450 m. di profondità il 27 Dicembre 1923.

Osservazioni — Questa specie per diversi caratteri si avvicina alla *T. (J.) Dunckeri*, dalla quale però differisce:

1°) per l'aspetto generale.

2°) per il sottile velo increspato che orla i margini del tronco e il tronco dei parapodi.

- 3°) per la presenza del 1° cirro.
- 4°) per il numero dei parapodi del tronco.
- 5°) per la differente forma e grandezza del remo dorsale dei parapodi del tronco rispetto a quello ventrale.

TOMOPTERIS (JOHNSTONELLA) NOVAROI, n. sp.

(Tav. I - Fig. 9)

Descrizione fatta su un esemplare, ♂, raccolto dalla R. N. A. Magnaghi il 17 Marzo 1924, al largo di Thio.

Dimensioni — Lunghezza 38 mm., di cui 17 per la coda; larghezza massima, fra le estremità del 5° parapodio, mm. 7,5.

Aspetto generale scorpioide, essendo nettamente delimitata la coda dal tronco.

Parapodi 29 paia, di cui 18 per il tronco e 11 per la coda. I parapodi del tronco non sono fitti tra loro e crescono di lunghezza fino al 5° paio e poi man mano gradatamente decrescono fino al 18° paio, che è sempre però ben sviluppato e vistoso. I parapodi della coda sono molto più distanti fra loro, vanno gradatamente diminuendo di lunghezza e sono bifidi fino all'8°; gli ultimi tre parapodi caudali sono rudimentali, ridotti a bottoncini: l'ultima porzione della coda è nuda. I parapodi caudali non sono difforni da quelli del tronco: solo il tronco del parapodio è più corto e ridotto.

Prostomio con insenatura frontale e corna svelte.

Cervello ovale-trasverso.

Occhi piccoli e bruni.

Tromba ben sviluppata, giungente fino alla base del 1° parapodio.

Primo cirro assente.

Secondo cirro lungo 14 mm., con base larga e conica e setola ornata da intaccature equidistanti.

Spalline vibratili sotto forma di strisce sottili e sinuose, prolungantisi molto indietro del margine posteriore del cervello: non si protendono sulla faccia ventrale, ma sulla spalla si slargano a forma di piccoli cappuccetti.

Pinne dei parapodi come nella *T. (J.) Dunckeri*, senza però differenziazione fra quelle del tronco e quelle della coda. La divisione in due lobuli dell'estremità dei remi ventrali e l'aculeo si riscontrano nei parapodi del tronco; manca ogni accenno di aculeo sulla pinna ventrale del 1° parapodio caudale e la forma delle pinne dei parapodi caudali, in più piccole proporzioni, è simile a quella delle pinne dei parapodi del tronco (Fig. 9).

Rosette: come nella *T. (J.) Dunckeri*.

Ghiandole pinnali di una sola specie (gh. cromofile). Una ghiandola cromofila vistosa, cupuliforme sulle pinne ventrali dei parapodi del tronco, a cominciare dal 3°.

Gonadi sul remo dorsale di tutti i parapodi del tronco.

Aperture sessuali non viste: l'esemplare era maschio.

Habitat — La R. N. A. Magnaghi raccolse quest'esemplare al largo di Thio, alla superficie.

Dopo la *T. (J.) Dunckeri* è questa la specie che nella raccolta della Regia Nave *A. Magnaghi* ha, rispetto alle altre, il maggior numero di rappresentanti, 25 esemplari, tutti in ottimo stato di conservazione. Come dimensioni essi

misurano mm. 5,5-6 di lunghezza su mm. 2,7-3 di larghezza massima, in corrispondenza del 4° parapodio. Per i caratteri specifici i miei esemplari rispecchiano perfettamente quelli dati dal ROSA, col quale perciò sono perfettamente d'accordo circa la distribuzione delle glandole pinnali, e cioè una glandola cromofila si trova sulla pinna ventrale dei parapodi a cominciare dal 4° e una ghiandola jalina sulla pinna dorsale del 3° e 4° parapodio, contrariamente ad APSTEIN, secondo cui nel 3° parapodio mancherebbe la ghiandola dorsale. Nella medesima inesattezza è incorso anche l'IZUKA che, non facendo distinzione, come APSTEIN, fra le due sorta di ghiandole, ammette una ghiandola pinnale sulla pinna ventrale di tutti i parapodi a cominciare dal 3° e in aggiunta ad essa solo nel 4° parapodio una ghiandola pinnale sulla pinna dorsale. MALAQUIN et CARIN confermano la veduta di ROSA.

Anche le gonadi, come dice ROSA e successivamente MALAQUIN et CARIN, le ho riscontrate nel remo dorsale dal 3° all'8° parapodio, mentre SCHWARTZ, citato dal ROSA, le ammette anche per il 9° parapodio.

DISTRIBUZIONE - Atlantico: in tutta la regione calda e temperata da 43° di lat. N a 35° di lat. S (APSTEIN, EHLERS), W Capo Finisterre, Azzorre, W di Matera, Canarie (MALAQUIN et CARIN), Mar Caraibico (ROSA); **Pacifico:** N delle Galapagos, S della Nuova Caledonia (ROSA), Misaki e Miho (coste giapponesi) (IZUKA); **Indiano:** presso Ceylon (ROSA), S di Madagascar (EHLERS); **Mediterraneo:** Napoli, Messina (CHUN, Lo BIANCO), Canale d'Otranto (ROSA), lungo la costa orientale della Sicilia costa meridionale delle Calabrie, Planaria, Stromboli, fra Stromboli e Capo Vaticano (GRANATA), Mediterraneo occidentale (MALAQUIN et CARIN).

La R. N. A. *Magnaghi* raccolse gli esemplari di questa specie alle stazioni 138 (SW di *Aden*), 140 (SE di *Aden*) e 144 (S dell'isola *Zebayir*), ad una profondità varia da 97 a 400 m. A maggiori profondità era stata pescata questa specie, fino ad un massimo di 1300 m. (CHUN).

Col presente reperto si viene ad estendere l'area di distribuzione di questa forma, che per le località dove è stata designata è da considerarsi come stenoterma termofila.

TOMOPTERIS (TOMOPTERIS) PLANKTONIS APSTEIN

- 1900 - *Tomopteris planktonis* APSTEIN, pag. 37, 38, 42, tav. II, figure 21, 22.
 1905 - *Tomopteris planktonis* REIBISCH.
 1908 - *Tomopteris (Tomopteris) planktonis* ROSA (3), pag. 301.
 1911 - » » » MALAQUIN et CARIN (1), pagina 14.
 1912 - *Tomopteris (Tomopteris) planktonis* ROSA (4), pag. 8.
 1913 - » » » GRANATA, pag. 19.
 1922 - » » » MALAQUIN et CARIN (2), pag. 39, tav. X, fig. 1,2.

Questa specie è rappresentata da 4 esemplari nella raccolta della R. N. *A. Magnaghi*. Misurano mm. $4-5\frac{1}{2}$ di lunghezza su di 2 di larghezza massima. Il numero dei parapodi è di 14 paia in tre esemplari, di 13 paia in uno; tutti però all'estremità posteriore del corpo presentano come un piccolo rigonfiamento che termina con due piccole prominenze, accenno verosimilmente di un altro paio di parapodi. Le fessure sessuali, nonostante che due dei miei esemplari siano femmine, non mi è riuscito di poterle vedere.

DISTRIBUZIONE - Atlantico: da W di Groeland fino all'Ascensione (APSTEIN), Azzorre, Canarie (MALAQUIN et CARIN); **Mediterraneo:** Messina, Canale d'Otranto (ROSA), W di Palinuro, N di Capo Rasocolmo, S di Stromboli, fra Stromboli e Capo Vaticano (GRANATA).

La R. N. *A. Magnaghi* raccolse gli esemplari di questa specie alla stazione 144, a S dell'isola di *Zebayir*, a 200 m. di profondità.

Col presente reperto si viene ad allargare l'area di distribuzione di questa forma, ritenuta finora come forma esclusiva atlantica.

TOMOPTERIS (TOMOPTERIS) CAVALII ROSA

1907 - *Tomopteris Cavalii* ROSA (1), pag. 177.

1908 - *Tomopteris (Tomopteris) Cavalii* ROSA (3), pag. 304, tav. XII, fig. 20.

1910 - *Tomopteris Cavalii*, SOUTHERN, pag. 29.

1917 - » » EHLERS, pag. 231.

Nella raccolta della R. N. *A. Magnaghi* questa specie è rappresentata da un solo esemplare, non troppo in buone condizioni di conservazione. Misura mm. 6 di lunghezza su 2,5 di larghezza massima. I parapodi che ROSA nei suoi esemplari ha trovato in numero di 15 paia al massimo, nel mio esemplare sono 17 paia. Il secondo cirro è lungo quasi quanto il corpo. Le gonadi sono presenti sul remo dorsale dei parapodi, dal primo fino al 14°.

DISTRIBUZIONE - Atlantico: fra Baia e Buenos Aires (ROSA), sulla costa occidentale dell'Irlanda (SOUTHERN); **Pacifico:** da Valparaiso a Callao, tra Nuova Caledonia e Nuova Zelanda (ROSA); **Indiano:** Ceylon (ROSA), Regione Antartica polare: SE Is. Kerguelen, N. Terr. Imp. Guglielmo II (EHLERS).

La R. N. *A. Magnaghi* raccolse l'esemplare alla stazione 138, a SW di *Aden*, alla profondità di 194 m. Per le località dove è stata riscontrata, questa specie è da considerarsi come euriterma; ma non può essere considerata come bipolare, come vorrebbe EHLERS, data la sua presenza nelle regioni calde dell'Atlantico e dell'Indo-Pacifico, segnalata da ROSA e confermata dal presente reperto; allo stesso modo che non si può più considerare come forma bipolare la *T. (T.) Septentrionalis*, dopo il reperto di MALAQUIN et CARIN.

TOMOPTERIS (TOMOPTERIS) COLOSII n. sp.

(Tav. I - Fig. 10, 12)

Descrizione fatta su un esemplare, ♂, raccolto dalla R. N. A. Magnaghi alla stazione 140, il 4 Maggio 1924.

Dimensioni — Lunghezza 5 mm.; larghezza massima 2 mm., fra le estremità del 4° parapodio.

Aspetto generale — Forma ovale, senza coda.

Parapodi in numero di 15 paia, non troppo fitti fra loro; i primi quattro rivolti in avanti, gli altri rivolti indietro; le ultime due paia sporgono oltre l'estremità del corpo, che termina con due bottoncini cirriformi.

Prostomio con collo crasso e breve, a margine anteriore convesso, senza insenatura frontale (fig. 10).

Cervello ovale-trasverso.

Occhi piccoli, giallo-nerastri.

Tromba giungente fino alla base del 1° parapodio.

Primo cirro presente, ben sviluppato, lungo $\frac{1}{2}$ delle corna del prostomio, portante all'estremità una spina ricurva.

Secondo cirro lungo quanto il corpo, con base a tronco di cono e setola sottile con finissime tacche che si iniziano dalla base e si fanno sempre più fitte verso la porzione distale, tanto da sembrare formata da tanti piccoli articoli, come le antenne di un nematocero (Fig. 10, 11).

Spalline vibratili come due strisce strette che decorrono parallelamente ai lati del cervello e sorpassano di parecchio il margine posteriore di esso.

Pinne dei parapodi coi remi conici, appuntiti e membrana pinnale continua, più larga che lunga.

Rosette: mancano.

Ghiandole pinnali di una sola specie (gh. cromofile). Una ghiandola cromofila sulla pinna ventrale dal 4° parapodio in poi. La ghiandola è cupuliforme, posta a metà del lembo inferiore del remo (Fig. 12).

Gonadi sul remo dorsale dal 1° al 13° parapodio.

Aperture sessuali sconosciute (esemplare maschio).

Habitat — La R. N. A. Magnaghi raccolse quest'esemplare alla stazione 140, a SE di Aden, a 200 m. di profondità.

Osservazioni — La sola specie, fin ora descritta, senza coda appartenente al sottogenere *T.* (*Tomopteris*) con sole ghiandole cromofile infere è la *T. (T.) Cavalii*, dalla quale la forma da me descritta differisce:

- 1° per la presenza del 1° cirro.
- 2° per la maggiore lunghezza del 2° cirro.
- 3° per le intaccature della setola del 2° cirro che si iniziano dalla base.
- 4° per la mancanza della insenatura frontale del prostomio.
- 5° per la forma ovale del corpo.
- 6° per la presenza delle gonadi sino al 13° parapodio.
- 7° per la piccolezza degli occhi.

Caratteri questi differenziali tali che mi autorizzano a fare di questa forma una specie nuova, che, con animo grato, dedico al mio Direttore, Prof. G. COLASI, mediante il cui interessamento mi è stato possibile avere in istudio i Tomopteridi del Mar Rosso.

III. - CONSIDERAZIONI SULLA DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DEI TOMOPTERIDI DEL MAR ROSSO NEGLI ALTRI MARI

Delle quattordici specie di Tomopteridi del Mar Rosso, da me esaminate e descritte, se si fa astrazione delle sei nuove trovate per ora solamente in questo mare, le altre si trovano parte nell'Atlantico e parte nell'Indo Pacifico, come chiaramente si rileva dal seguente specchietto:

SPECIE DEL MAR ROSSO	Regione Artica			Regione Circumtropicale Atlantica	Regione Circumtropicale Indo-Pacifico	Regione Antartica	
	Circumpolare Artica	Borea e Atlantica	Boreale Pacifica			Circumpolare Sud	Circumpolare Antartica
<i>Enapteris euchaeta</i>				x (M)			
<i>Tomopteris</i> (J.) <i>Dunckeri</i>					x		
» » <i>Aloysii-Sabaudiae</i>					x		
» » <i>Apsteini</i>				x (M)	x		
» » <i>mariana</i>				x			
» » <i>erythrea</i> n. sp.							
» » <i>Sanzoi</i> n. sp.							
» » <i>Ehlersi</i> n. sp.							
» » <i>membranacea</i> n. sp.							
» » <i>Novaroi</i> n. sp.							
» (T.) <i>elegans</i>				x (M)	x		
» » <i>planktonis</i>	x	x		x (M)			
» » <i>Cavallii</i>		x		x (**)	x	x	
» » <i>Colosii</i> n. sp.							

(M) = Specie anche del Mediterraneo — (**) = ai margini della Regione.

Emerge chiaro dallo specchietto che delle otto specie note di Tomopteridi del Mar Rosso, cinque sono comuni alla Regione Circumtropicale Indo-Pacifico, delle quali però due esclusivamente, perchè delle altre tre, due si

trovano anche nell'Atlantico e nel Mediterraneo e una nell'Atlantico (margine notale e sottoregione boreale) e nella sottoregione Circompolare notale. Sei comuni al Mar Rosso e alla Regione circumtropicale Atlantica, ma di queste una sola esclusiva di questa regione, perchè delle altre cinque, una si trova anche nel Mediterraneo, due nel Mediterraneo e nella regione circumtropicale Indo-Pacifica, una nel Mediterraneo e nella Regione Artica e una nell'Indo-Pacifico e nelle sottoregioni Boreale atlantica e Circompolare notale.

Il fatto che tre delle specie comuni al Mar Rosso e all'Atlantico [*Enapt. euchaeta*, *T. (J.) mariana* e *T. (T.) planktonis*] non si trovano nella Regione Indo-Pacifica, è degno di considerazione perchè il Mar Rosso, di formazione recente (pleistocenico), ha fondamentalmente una fauna immigrata, la quale, trattandosi di un mare comunicante solo con l'Oceano Indiano, è di carattere essenzialmente Indiano. Non mi sembra fuor di luogo ricordare che il GRAVIER, proprio a proposito degli Anellidi del mar Rosso, osserva: « Se si fa astrazione delle nuove specie, che nulla autorizza a considerare autoctone, il Mar Rosso si mostra, rispetto alla fauna degli Anellidi, ciò che è dal punto di vista geografico, cioè una dipendenza dell'Oceano Indiano. Questa osservazione si applica, del resto, agli altri gruppi d'invertebrati di questo mare », di cui l'autore porta numerosi esempi.

Ora come spiegare l'assenza delle tre forme suddette dall'Indo-Pacifico, mentre sono presenti nell'Atlantico, e due di essi anzi anche nel Mediterraneo? A prima vista si potrebbe pensare, specialmente per le due specie comuni al Mediterraneo, ad una immigrazione da questo nel mar Rosso, attraverso il canale di Suez; ma questa ipotesi sembra poco probabile, sia perchè questo canale si è aperto appena da mezzo secolo e sia perchè la delicatezza di questi elegantissimi policheti mal resisterebbe al passaggio attraverso la regione dei Laghi Amari, situati a metà del tragitto del canale, la cui tonalità salina dell'acqua è notevolmente elevata. D'altra parte quand'anche si volesse ammettere questa probabilità, resterebbe sempre da giustificare la presenza nel Mar Rosso della *T. (J.) mariana*, forma dell'Atlantico intertropicale, che pure non è stata trovata nel Mediterraneo.

E allora due altre ipotesi io stimo più probabili, e cioè che o si tratti di specie altra volta diffuse, le quali abitavano anche l'Indo Pacifico, da cui finirono, in prosieguo di tempo, per ridursi al solo Mar Rosso, oppure che queste forme abitino tuttora l'Indo-Pacifico, ma che ancora non sono state trovate.

Un'altra osservazione è degna di rilievo: il numero cospicuo di specie nuove di Tomopteridi trovate nel Mar Rosso; quale la loro origine? Si devono considerare esse come specie autoctone oppure immigrate? A questo proposito è bene osservare, come dice COLOSI, che se la immigrazione ha un'importanza assai scarsa quando si tratta di bacini oceanici antichi che hanno avute già molte generazioni di specie autoctone, ha invece una grande importanza nei mari recenti, in cui si sono avute prima delle *cospicue* correnti immigratorie e poi la formazione autoctona di specie. Tale il caso del Neo-Atlantico, anch'esso terziario e con fauna fondamentalmente immigrata, la quale però, costituita da correnti migratorie diverse e dalle forme autoctone

posteriori, ha un carattere tutto proprio, dovuto alla vasta estensione di questa zona oceanica, alle sue condizioni speciali d'ambiente e all'ampia comunicazione con due regioni marine, entrambe antichissime e di carattere diverso.

Ora per il Mar Rosso se si tien presente la sua formazione recente, la sua estensione relativamente piccola, la sua unica comunicazione e, anche ristrettissima, con una sola regione oceanica e perciò ben *limitate* devono essere state le correnti immigratorie, sembra poco probabile la formazione autoctona di specie. Più logico sembra invece ammettere che queste specie nuove siano forme immigrate dall'Indiano, in cui o abitavano una volta e poi finirono per ridursi al solo Mar Rosso, oppure che continuano tuttora a vivere in questo Oceano, ma che non sono state fin oggi trovate.

Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata

R. Università di Siena - Febbraio 1928.

AUTORI CITATI

- APSTEIN, C. - *Die Alciopiden und Tomopteriden der Plankton - Expedition*:
Erg. d. Plankton-Exped., Bd. II, 1900.
- CARUS, J. V. - *Prodromus faunae mediterraneae* - Vol. I, Stuttgart, 1885.
- CHUN, C. - *Die pelagische Thierwelt in grösseren Meerestiefen*: Biblioteca
Zoologica Hft. 1, 1887.
- COLOSI, G. - *Per una classificazione delle Regioni Zoogeografiche marine*:
Mem. Geogr. di G. Marinelli, Suppl. alla Riv. Geogr. Ital. - N° 37, Fi-
renze, 1919.
- EHLERS, E. - *Die Gymnocopa der Deutschen Sudpolar-Expedition 1901-1903*:
Deutsche Sudpolar-Expedition 1901-1903, Bd. XVI, Zool. VIII, pag. 213,
Taf. XI, XII, 1917.
- ESCHSCHOLTZ, Fr. - *Bericht üb. die Zoologische Ausbeute während der Reise
von Kronstadt bis St. Peter und Paul*: Isis, Hft. VI, pag. 734, Taf. V,
1825.
- GOSSE, Ph. H. - *A manual of marine zoology for the British Isles* - Vol. I,
pag. 106, 1855-56.
- GRANATA, L. - *Alciopidi, Fillodocidi e Tomopteridi raccolti dalla R. N. « Ci-
clope » nell'Ionio e nel Tirreno* - Reg. Com. Talass. Ital., Mem. XXVI,
pag. 19, 1913.
- GRAVIER, Ch. - *Sur les affinités de la Faune annelidienne de la Mer Rouge*:
Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, XII, 1906.
- GREEFF, R. (1) - *Ueber die rosettenförmigen Leuchtorgane der Tomopteriden
u. zwei n. Arten von Tomopteris*: Zool. Anz., N° 116, pag. 384, 1879.
- GREEFF, R. (2) - *Ueber pelagische Anneliden von der Küste der canarischen
Inseln*: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXXII, pag. 237, Taf. 13-15., 1879.
- GREEFF, R. (3) - *Ueber die pelagische Fauna an den Küsten der Guinea-
Inseln*: Ibid., Bd. XLII, pag. 432, Taf. XII-XIV, 1885.
- GRUBE, E. - *Einige Bemerkungen über Tomopteris und die Stellung dieser
Gattung*: Arch. f. Anat. Physiol., pag. 456, Taf. XVI, Berlin, 1848.
- IZUKA, A. - *On the Pelagic Anellids of Japan*: Journ. of the Coll. of Science,
Imp. Univers. of Tokyo, Vol. XXXVI, Art. 5, 1914.
- KEFERSTEIN, W. - *Einige Bemerkungen üb. Tomopteris*: Arch. f. Anat.,
Physiol. pag. 360, Taf. IX, Leipzig, 1861.
- LO BIANCO, S. (1) - *Le pesche pelagiche abissali eseguite dal « Maia » nelle
vicinanze di Capri*: Mitt. zool. Stat. Neapel, Hft. 3 (1901), Bd. XV (1902),
pag. 413.

- LO BIANCO, S. (2) - *Pelagische Tiefseefischerei der « Maia » in der Umgebung von Capri*: Iena, pag. 51, Taf. XXX, 1904.
- MALACQUIN, A. et CARIN, F. (1) - *Note préliminaire sur les Annélides pélagiques provenant des campagnes de l' « Hirondelle » et de la « Princesse Alice »*: Bull. Institut. Océanograf. N° 205, Monaco 1911.
- MALACQUIN, A. et CARIN, F. (2) - *Tomopterides provenant des campagnes de l' « Hirondelle » et de la « Princesse Alice » (1888-1910)*: Résult. d. Camp. Scientif. Albert. I^o, Fasc. LXI Pl. 1-10, Monaco, 1922.
- QUATREFAGES, A. de - *Hist. nat. des Annelés marins et d'eau douce*: Tom. II, 1^{re} partie, pag. 219, pl. 20, Paris, 1865.
- REIBISCH, J. - *Nordisches Plankton, X: Anneliden*. Kiel 1905.
- ROSA, D. (1) - *Diagnosi di nuovi tomopteridi raccolti dalla R. N. « Liguria »*: Mon. Zool. Ital., Anno XVIII, N° 7, pag. 176, Firenze, 1907.
- ROSA, D. (2) - *Nuove specie di Tomopteridi*: Boll. Musei, Zool., Anat. Comp., Torino, Vol. XXIII, N° 588, Torino, 1908.
- ROSA, D. (3) - *Raccolte planktoniche fatte dalla R. N. « Liguria » nel viaggio di circumnavigazione del 1903-05 - V: Anellidi - Parte I - Tomopteridi*: Pubbl. d. R. Istit. di Studi Superiori, Firenze, 1908.
- ROSA, D. (4) - *Nota sui tomopteridi dell'Adriatico raccolti dalle RR. Navi « Montebello » e « Ciclope »*: R. Com. Talass. Ital., Mem. XX, Venezia, 1912.
- SCWARTZ, MARTIN - *Beitrage zu einer Naturgeschichte der Tomopteriden*: Ienaische Zeitschr. f. Naturwiss. etc., pag. 497, Taf. XVIII, Iena, 1905.
- SOUTHERN, R. - *Polychaeta of the Coast of Ireland - III - Alciopinae, Tomopteridae and Thyphloscolecidae*: Fish. Ireland. Scient. Invest. 1910, Dublin, 1911.
- VIGUIER, CAM. - *Etudes sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger, II, Recherches sur les annelides pélagiques*: Arch. Zool. experim., 2^a ser., Tom. IV, pag. 343, pl. 21-27, 1886.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

- Fig. 1 - *Tomopteris (Johnstonella) erythrea*, n. sp.: Pinne del 5° parapodio.
» 2 - » » *Sanzoi*, n. sp.: Capo visto ventralmente.
» 3 - » » *Sanzoi*, n. sp.: Pinne del 4° parapodio.
» 4 - » » *Ehlersi*, n. sp.: Coda.
» 5 - » » *Ehlersi*, n. sp.: Capo visto ventralmente.
» 6 - » » *Ehlersi*, n. sp.: Parapodio caudale.
» 7 - » » *membranacea*, n. sp.: Porzione del tronco,
 per mettere in evidenza il velo inrespato che decorre lungo i
 margini del tronco e sui parapodi (animale visto dal dorso).
» 8 - *Tomopteris (Johnstonella) membranacea*, n. sp.: Pinne del 4° pa-
 rapodio.
» 9 - *Tomopteris (Johnstonella) Novaroi*: 2° parapodio caudale.
» 10 - » » *Colosii*, n. sp.: Capo visto ventralmente.
» 11 - » » *Colosii*, n. sp.: 2° cirro.
» 12 - » » *Colosii*, n. sp.: Pinne del 5° parapodio.
-



RICERCHE DI BIOLOGIA MARINA
SUI MATERIALI RACCOLTI DALLA R. N. « AMM. MAGNAGHI »

ANNO 1923-24

MEMORIA VI — MURENOIDI (APODES) DEL MAR ROSSO
PROF. UMBERTO D'ANCONA

SOMMARIO

Introduzione	Pag. 5
Stato attuale delle nostre conoscenze sui Murenoidi del Mar Rosso e dei mari vicini	» 7
Criteri seguiti nel presente lavoro	» 11
Individui adulti e giovani in abito definitivo	» 13
<i>Ophisoma anago</i> (SCHLEGEL)	» 13
<i>Muraena hepatica</i> (RUPP.)	» 13
» <i>undulata</i> (LAC.)	» 14
<i>Muraena</i> sp. juv.	» 14
<i>Ophichthys</i> sp. juv.	» 15
Larve e semilarve	» 16
<i>Leptocephalus ophisomatis anagoi</i>	» 16
» <i>Sanzoï</i> sp. n.	» 23
» <i>macrenteron</i> sp. n.	» 27
» <i>mauritianus</i> PAPPENHEIM	» 30
» <i>congrî cinerei</i>	» 31
» <i>congrîoides</i> sp. n.	» 35
» <i>Magnaghii</i> sp. n.	» 36
» <i>Cotroneii</i> sp. n.	» 38
» <i>arabicus</i> sp. n.	» 41
» <i>saurencheloides</i> sp. n.	» 42
» <i>lateromaculatus</i> sp. n.	» 45
» <i>Bellottii</i> sp. n.	» 48
» <i>synaphobranchoides</i> sp. n.	» 50
» <i>ophichthoides</i> sp. n.	» 52
» <i>echeloides</i> sp. n.	» 55
» <i>grassianus</i> sp. n.	» 56
» <i>muraenae undulatae</i>	» 59
» <i>muraenoides</i> sp. n.	» 63
» <i>vermicularis</i> SOUTH. et PRASH.	» 64
» <i>muraenae hepaticae</i> sp. n.	» 65
» <i>erythraeus</i> sp. n.	» 68

Uova e prelarve	Pag.	69
Uovo e Prelarva I	»	69
» » II	»	70
» » III	»	71
» » IV	»	72
Considerazioni sistematiche e inquadramento delle specie larvali descritte nel presente lavoro	»	75
Tentativo di ordinamento sistematico delle forme larvali di Murenoidi finora conosciute	»	81
Considerazioni sulla distribuzione geografica e stagionale delle forme larvali di Murenoidi raccolte dalla « Magnaghi »	»	99
Riassunto	»	107
Bibliografia	»	109
Indice dei nomi di stadi larvali di Murenoidi ricordati nel presente lavoro	»	115
Spiegazione delle figure	»	120

Introduzione

Il Prof. LUIGI SANZO durante la campagna della R. N. « Ammiraglio Magnaghi », compiuta nel Mar Rosso negli anni 1923-24, raccolse una ricca collezione di Murenoidi, formata quasi completamente da stadi larvali, che aveva destinato per lo studio al mio compianto Maestro, Prof. BATTISTA GRASSI e che dopo la sua scomparsa affidò molto gentilmente a me. Mi sento in dovere di rivolgere perciò al Prof. SANZO i più vivi ringraziamenti.

Gli esemplari della collezione, accuratamente fissati in acqua di mare e formalina, sono in ottimo stato di conservazione. Della maggior parte di essi il Prof. SANZO fece seguire a bordo subito dopo la cattura dei disegni preliminari dal disegnatore sig. Filiberto Mazza. Questi disegni mi sono stati molto utili per il rapido esame dei vari esemplari e sono serviti anche al sig. Giuseppe Monti per l'esecuzione di quelli definitivi che illustrano la presente memoria.

La raccolta di cui qui è parola comprende 5 esemplari adulti o giovani in abito definitivo, 93 tra larve e semilarve e 24 prelarve allevate dall'uovo. Il particolar interesse della collezione stessa è dato dal fatto che essa comprende i primi stadi larvali di Murenoidi che si conoscano per il Mar Rosso e che è finora la più ricca collezione di leptocefali provenienti dalla Regione Indo-Pacifica. Perciò la descrizione di queste forme larvali, pur essendo soltanto in pochi casi possibile ascriverle a forme adulte conosciute, costituisce un utile contributo alla conoscenza dei Murenoidi di quella regione in quanto potrà essere utilizzata in ricerche future per la seriazione dei vari stadi larvali.

Stato attuale delle nostre conoscenze sui Murenoidi del Mar Rosso e dei Mari vicini

Il Mar Rosso non conta a dire il vero una letteratura ittologica molto abbondante. Per quanto riguarda i Murenoidi la bibliografia principale è rappresentata dalle opere del FORSKAL (1775) (18), del RÜPPELL (1828-35) (62-63) e del KLUNZINGER (1870-71) (34-35). La sinossi dei pesci del Mar Rosso di quest'ultimo autore contiene il più recente catalogo dei Murenoidi di questo mare. Vi sono elencate complessivamente 18 specie ritenute sicure e 2 dubbie.

Più di recente PICAGLIA (1894) (49) segnala la cattura a Perim di *Gymnomuraena tigrina* (LESS.), PELLEGRIN (1912) (42) classifica come *Muraena afra* BLOCH un esemplare di Massaua e BAMBER (1915) (1) descrive una specie nuova: *Neenchelys microtretus*, proveniente da Suez, indica inoltre *Muraenichthys Schultzei* BLKR. nuovo per il Mar Rosso. Invece KOSSMANN e RAUBER (1877) (36) non elencano nuovi Murenoidi tra i pesci da loro raccolti nei dintorni di Massaua e così neppure la BORSIERI (1904) (5) tra gli esemplari dei Musei di Genova e di Napoli da lei descritti. Vanno inoltre ricordate le dubbie provenienze eritree di alcune anguille (SCHMIDT) (1). DEL PRATO (1891) (14) nella Collezione Bottego indica soltanto un esemplare di *Muraena nebulosa* AHL, proveniente da Aden.

In complesso le specie di Murenoidi del Mar Rosso, finora conosciute, sono le seguenti:

Fam. *Anguillidae*

? *Anguilla anguilla* (L)

? » *labiata* PETERS.

(1) Delle anguille del Mar Rosso SCHMIDT (1925) (71) dice: « There is in the Berlin Museum an eel determined as « *Anguilla nilotica* HECK », from the « Rotes Meer », collected 1820-1825 by HEMPRICH and EHRENBURG. Unfortunately, no further data are available as to where precisely in the Red Sea this specimen was caught (Professor P. PAPPENHEIM in letter). It seems to belong to *A. labiata* PETERS, though it is not typical.

The Museum at Genoa has a number of specimens of *Anguilla* labelled « Massaua, Prof. ISSEL 1870 », kindly sent me for examination by Prof. D. VINCIGUERRA. The specimens belong to the European eel (*Ang. vulgaris*). Unless labels have got mixed by accident, these eels must apparently be supposed to have immigrated through the Suez Canal (which, according to information from Professor J. STANLEY GARDINER, Cambridge, was opened on August 18.1869), from the Mediterranean to the Red Sea, and southward again along the western shore to Massaua in Eritrea.

Fam. Congridae

Conger cinereus RÜPP.

Fam. Muraenesocidae

Muraenesox cinereus GTH.

Fam. Echelidae

Muraenichthys gymnotus BLKR.» *Schultzei* BLKR.

Fam. Ophichthyidae

Ophichthys arenicola KLZ.*Myrichthys colubrinus* (BODD.)» *maculosus* (CUV.)*Callechelys melanotaenia* BLKR.

Fam. Muraenidae

Muraena Hemprichii KLZ.» *hepatica* RÜPP.» *corallina* KLZ.» *undulata* (LACEP.)» *flavimarginata* RÜPP. (1)» *cincrescens* RÜPP.» *Rüppelli* (MC CLELL.)» *afra* BLOCH. (2)*Echidna geometrica* (RÜPP.)» *polyzona* (RICH.)» *nebulosa* (AHL.)» *zebra* (SHAW).*Gymnomuraena concolor* (RÜPP.)» *tigrina* (LESS.).

Fam. Neenchelidae

Neenchelys microtretus BAMBER.

Come si vede sono conosciute finora per il Mar Rosso poco più di una ventina di specie.

A completamento dei dati bibliografici sui Murenoidi del Mar Rosso dobbiamo ricordare le principali opere sui Murenoidi delle parti vicine dell'Oceano Indiano, che col Mar Rosso hanno indubbiamente degli scambi.

In view of the fact that eels occur in great quantities at the mouth of the Nile, where PAGET (1924) for instance, has found them by the million as elvers, there would perhaps be nothing impossible about specimens of the European eel straving through the Suez Canal into the Red Sea, just as stray specimens of Indian species like the above-mentioned *A. labiata* might have entered that water from the south. Still the case must be considered very doubtful.

The conditions on the shores of the Red Sea, however, are exceptionally unfavourable for fresh-water eels; owing to the absence of permanent fresh-water streams and lakes. For this reason alone it seems out of the question that this enclosed sea should harbour an indigenous stock of eels ».

(1) WEBER e BEAUFORT (78), seguendo GUNTHER (27), comprendono in questa specie anche la *M. javanica* di BLEEKER e KLUNZINGER.

(2) WEBER e BEAUFORT propendono per l'identificazione di questa specie con *M. Boschi* BLKR.

I Murenoidi delle coste orientali dell'Africa sono conosciuti principalmente attraverso le opere del PETERS (1855-76) (43, 44, 47) sui pesci del Mozambico e di Mauritius, del GÜNTHER sui pesci di Zanzibar raccolti dal PLAYFAIR (1866) (51) e del PFEFFER (1892) (48) su quelli raccolti dallo STUHL-MANN. PLAYFAIR e GÜNTHER si occupano anche in genere della ittiofauna delle coste orientali dell'Africa, specialmente nel tratto compreso tra Zanzibar e il Mar Rosso. I materiali di questa collezione sono stati poi dal GÜNTHER (1870) (27) ulteriormente elaborati nel suo Catalogo dei pesci del British Museum, che assieme a quello precedente degli Apodi del KAUP (1856) (33) sono pure opere fondamentali per lo studio dei Murenoidi del Mar Rosso.

Il PELLEGRIN (1904) (41) enumera le specie prese da GRAVIER a Gibuti e Obok (Golfo di Aden).

Per le coste orientali dell'Arabia abbiamo l'elenco del BOULENGER (1887-92) (6-8) dei Murenoidi raccolti a Muscat.

L'opera più completa per l'India è quella del DAY (1878) (13). Per la Malesia dobbiamo ricordare anche il CANTOR (1849) (10).

Dove poi troviamo un numero grandissimo di specie di Murenoidi è nell'Arcipelago Indo-Australiano, la cui fauna è stata estesamente studiata dal BLEEKER (1856-77) (3). Recentemente una descrizione completa dei Murenoidi di questa regione ci è offerta da WEBER e BEAUFORT (1916) (78) che enumerano ben 127 specie.

Per l'Arcipelago delle Filippine abbiamo poi un elenco ancora più recente, quello del HERRE (1923) (29), che vi enumera 61 specie.

Non dobbiamo poi dimenticare le numerose crociere che hanno percorso l'Oceano Indiano e che hanno pur esse raccolto esemplari di Murenoidi.

Come si vede dunque dalle varie parti dell'Oceano Indiano è conosciuto un numero molto grande di Apodi; esso aumenta ancora se prendiamo in considerazione tutto il complesso della Regione Indo-Pacifica. Possiamo dire che per questa regione si conosce un numero di specie molto maggiore che per le altre regioni del globo. I Murenoidi sono specie per la maggior parte tipicamente tropicali, che nelle acque calde dell'Arcipelago Indo-Malese, in mezzo ai banchi corallini, trovano un ambiente particolarmente favorevole.

Per quanto sono numerose le specie adulte conosciute per questi mari, altrettanto scarsamente ne sono però note le forme larvali. A tutt'oggi si conoscono complessivamente (comprendendovi pure le sinonimie) soltanto le seguenti 35 specie di leptocefali per tutto il complesso della Regione Indo-Pacifica:

QUOY et GAIMARD 1824 (52)	<i>L. marginatus</i>
LESSON (1830) (38)	<i>L. taenia</i>
RICHARDSON 1844 (55)	<i>L. altus</i>
CANTOR 1849 (10)	<i>L. dentex</i>
KAUP 1856 (33)	<i>L. acuticaudatus</i>
	<i>L. Dussumieri</i>
BLEEKER 1864 (3)	<i>L. taenioides</i>
	<i>L. hypselosoma</i>
	<i>L. ceramensis</i>
PETERS 1864 (45)	<i>L. (Diaphanichthys) brevicaudus</i>

PETERS 1866 (46)	<i>Helmichthys oculus</i>
DAY 1865 (12)	<i>L. malabaricus</i>
STRÖMMAN 1896 (73)	<i>L. Schéelei</i>
	<i>L. javanicus</i>
	<i>L. subinornatus</i>
GARMAN 1899 (23)	<i>Atopichthys sicarius</i>
	<i>A. cinctus</i>
	<i>A. dentatus</i>
	<i>A. falcidens</i>
	<i>A. acus</i>
	<i>A. ophichthys</i>
	<i>A. cingulus</i>
	<i>A. lychnus</i>
	<i>A. obtusus</i>
	<i>A. longidens</i>
BRAUER 1906 (9)	<i>L. mirabilis</i>
FRANZ 1910 (22)	<i>L. lacrymatus</i>
WEBER 1913 (77)	<i>L. Hjorti</i> ⁽¹⁾
	<i>L. Peterseni</i>
	<i>L. indicus</i>
	<i>L. Schmidtii</i>
PAPPENHEIM 1914 (40)	<i>L. mauritanus</i>
	<i>L. oxycephalus</i>
SOUTHWELL and PRASHAD 1919 (72)	<i>L. Milnei</i>
	<i>L. vermicularis</i> ⁽²⁾ .

HAAST (1874) (28) segnala inoltre un leptocefalo preso sulle coste della Nuova Zelanda: la sua descrizione è però troppo incompleta per poter affermare che esso sia effettivamente da identificarsi con *L. longirostris* KAUP (= *L. nettastomatis melanuri*), come ritiene lo stesso autore.

Di nessuna di queste specie di leptocefali si sa per ora a quale specie adulta corrisponda. Tale riferimento è reso spesso impossibile dal fatto che per la gran maggioranza dei Murenoidi adulti che si rivengono nella Regione Indo-Pacifica non si conosce il numero delle vertebre, carattere che, come ha dimostrato il GRASSI, è invece del massimo interesse per la sistematica di questo gruppo.

Fra le specie del Mar Rosso è noto il numero di vertebre soltanto per le seguenti:

<i>Muraenesox cinereus</i> GTH.	67 + 87 = 154 GÜNTHER
<i>Muraena flavimarginata</i> RÜPP.	68 + 73 = 141 RÜPPELL
» <i>undulata</i> (LACEP.)	64 + 68 = 132 GÜNTHER ⁽³⁾

(1) Da non confondere con *L. Hjorti* BLEGVAD.

(2) Soltanto durante la revisione delle bozze ho avuto notizia del lavoro di STEINDACHNER (vedi pag. 97), in cui sono descritti *L. multimaculatus* e *L. peruanus*, specie nuove delle coste del Perù.

(3) LEA (37) citando questo autore indica 127-132. Io però non trovo nel testo del GÜNTHER il valore più basso.

<i>Echidna nebulosa</i> (AHL)	65 + 57 = 122 GÜNTHER
» <i>zebra</i> (SHAW)	97 + 38 = 135 GÜNTHER
<i>Conger cinereus</i> RÜPP.	51 + 94 = 145 GÜNTHER
<i>Gymnomuraena concolor</i> RÜPP.	48 + 69 = 117 GRASSI (24)

Si conosce inoltre il numero di vertebre per i seguenti Murenoidi della Regione Indo-Pacifica che non figurano fra quelli noti per il Mar Rosso:

<i>Ophichthys frontalis</i> GARM.	63 + 94 = 157 GARMAN
<i>Echidna cocosa</i> GARM.	57 + 66 = 123 GARMAN
» <i>scabra</i> GARM.	57 + 69 = 126 GARMAN
<i>Xenomystax rictus</i> GARM.	39 + 134 = 173 GARMAN
<i>Moringua macrochir</i> BLKR.	90 + 40 = 130 GÜNTHER
<i>Anguilla japonica</i> SCHLEGEL	112 — 119 SCHMIDT (71)
<i>Conger conger</i> (L)	55-56 + 93-100 = 149-156 GÜNTHER
<i>Muraena meleagris</i> SHAW	60 + 60 = 120 GÜNTHER
<i>Muraenesox coniceps</i> JORD. et GILB.	40 + 71 = 111 JORDAN et DAVIS (31)

Come si vede è ancora ben poco in confronto al grande numero di Murenoidi adulti conosciuti per questa Regione. Sarebbe perciò di enorme vantaggio se nei musei dove esistono ricche collezioni di Murenoidi adulti si procedesse alla determinazione del numero delle vertebre per le singole specie. Ciò potrebbe essere agevolmente fatto, senza danneggiare gli esemplari, per mezzo della radiografia, come ha fatto GRASSI e come ho fatto io per i pochi esemplari adulti provenienti dalla crociera della « Magnaghi » (1).

Criteri seguiti nel presente lavoro

Per la ragione già detta della incompleta conoscenza degli individui adulti per quanto riguarda il numero delle vertebre, soltanto in rari casi è possibile riferire a determinate specie conosciute gli stadi larvali dei Murenoidi extra-mediterranei.

Perciò nella gran maggioranza dei casi è necessario accontentarsi di dare una descrizione più completa che sia possibile per le singole specie larvali onde permettere in seguito di identificarle esattamente con forme adulte conosciute. Questo è quanto ho dovuto fare anch'io per la maggior parte delle forme larvali del Mar Rosso.

Per quanto è stato possibile ho cercato sempre di identificare i miei esemplari con le forme larvali di Murenoidi da altri precedentemente descritte.

(1) Le mie radiografie furono eseguite al laboratorio radiografico dell'Ospedale di San Galliciano a Roma, per la gentile prestazione del Dott. DI TIVOLI del Laboratorio Fisico della Sanità e del Dott. PETESSI dell'Ospedale stesso. Ad entrambi mi è grato rivolgere i più vivi ringraziamenti.

Tale lavoro presenta però pur esso notevoli difficoltà per il fatto che i leptocefali, specialmente quelli illustrati dai vecchi autori, sono spesso descritti molto incompletamente.

Per le forme larvali che non mi risultano già descritte ho adottato il criterio di contrassegnarle con un proprio nome, che naturalmente ha soltanto un valore provvisorio fino a quando cioè non si potrà sapere a quale specie adulta appartengono. Questo è d'altronde il criterio generalmente seguito (SCHMIDT, LEA, REGAN, ecc.) anche dopo che si sa che i leptocefali non sono specie a sè. Il ROULE (1914) (60) invece ritiene inutile dare un nome a forme che si sa che non sono delle specie a sè e perciò contrassegna i leptocefali, da lui descritti e non identificati, con delle lettere. Io preferisco il primo criterio perchè esso permette di indicare una determinata forma larvale senza tema di confusioni che invece sono facili nel secondo caso. Perciò i nomi dei leptocefali ci potranno servire fino a quando non si saranno identificati gli adulti, in seguito passeranno naturalmente in sinonimia.

Uso anch'io il nome generico di *Leptocephalus* a indicare tutte le forme larvali di Murenoidi comprendendovi pure i *Tilurus*, per le ragioni che dirò in seguito. Credo preferibile tale uso a quello introdotto da JORDAN e DAVIS (31) di sostituire il nome generico di *Leptocephalus* GMELIN a quello di *Conger* CUVIER, uso seguito da alcuni autori americani, che adottano invece il nome di *Atopichthys* GARMAN per le forme larvali. La consuetudine e il desiderio di evitare confusioni mi pare giustifichino uno strappo alle rigide leggi di priorità.

Seguo la distinzione di GRASSI (24) di *prelarve*, *larve* e *semilarve*, nomi che penso potrebbero essere precisati chiamando *prelarve* gli esemplari in cui gli ipurali non sono ancora perfettamente formati e in cui non può essere esattamente riconosciuto il numero dei miomeri, *larve* quelli fino alla scomparsa della dentatura larvale e *semilarve* quelli fino alla scomparsa degli ultimi caratteri larvali. Seguo pure la nomenclatura di GRASSI per quanto riguarda i vari caratteri e le singole misure e così anche le abbreviazioni di *lungh. tot.* = lunghezza totale, *lungh. capo* = lunghezza del capo, *alt. mass.* = altezza massima, *dist. rostro-anale* e *dist. rostro-dorsale*.

Non seguo invece esattamente la nomenclatura di GRASSI per quanto riguarda la punteggiatura addominale. Preferisco per maggior chiarezza chiamare:

punteggiatura addominale laterale quella posta ai lati del corpo alquanto dorsalmente rispetto all'intestino e che può estendersi anche all'indietro dell'ano; es.: *Conger*;

punteggiatura sopraintestinale quella posta immediatamente dorsale rispetto all'intestino e che può essere pari o impari; es.: *Ophisoma*;

punteggiatura sottointestinale quella posta ventralmente all'intestino; es.: *Ophisoma*.

Per tutti gli altri tipi di punteggiatura seguo invece la nomenclatura di GRASSI.

Nella descrizione del materiale raccolto dal Prof. SANZO, tengo distinta:

- 1) la descrizione degli adulti e degli esemplari giovani in abito definitivo;
- 2) quella delle larve e semilarve; 3) quella della prelarve allevate dall'uovo.

Individui adulti e giovani in abito definitivo

OPHISOMA ANAGO (SCHLEGEL) (1)

Un esemplare lungo cm. $19 \frac{1}{2}$ preso il 30 maggio 1924 a Suez; Stazione 161, con la sciabica.

Alt. mass. 14 mm.

Lungh. capo 34 mm.

Dist. rostro-anale 94 mm.

La mascella superiore è leggermente prominente. La fenditura boccale si estende circa fino alla metà dell'occhio. L'inizio della dorsale è un po' anteriore rispetto alla base della pettorale. La linea laterale è distinta.

Il colore (nell'esemplare conservato) è bianco bruniccio chiaro, un po' più oscuro dorsalmente, specialmente al capo; il margine della pinna impari è nero.

All'esame radiografico presenta $48+71 = 119$ vertebre.

Questa specie, finora conosciuta per l'India, per l'Arcipelago Malese e per il Giappone, risulta nuova per il Mar Rosso.

MURAENA HEPATICA RÜPP.

Un esemplare lungo cm. $37 \frac{1}{2}$, preso il 4 novembre 1923 alla Stazione 54, Porto di Massaua

Alt. mass. 13 mm.

Lungh. capo 39 mm.

Dist. rostro-anale 182 mm.

La fenditura boccale è estesa oltre l'occhio. La dorsale alta si inizia sul capo avanti la fenditura branchiale.

Il colore è bruno chiaro, più oscuro verso il dorso e sulla pinna impari; questa presenta un sottile margine bianco.

All'esame radiografico si rilevano $65 + 90 = 155$ vertebre.

(1) Il nome generico *Ophisoma* ha la priorità su *Congrellus*. D'altronde ritengo che *O. anago* e *O. balearicum* appartengano a uno stesso genere, ciò anche per l'assomiglianza delle forme larvali, di cui si parlerà in seguito.

MURAENA UNDULATA (Lac.)

Un esemplare lungo cm. 54 preso nell'aprile 1924 nel Porto di Massaua.

Alt. mass. 41 mm.

Lungh. capo 74 mm.

Dist. rostro-anale 250 mm.

Nell'animale conservato il colore è bruno-violaceo oscuro, macchiato poco distintamente e irregolarmente di nero verso il dorso; il dorso è più oscuro che il ventre. Le pinne impari presentano uno stretto margine bianchiccio. Sulla gola e sulla regione branchiale delle linee nere longitudinali e oblique. La colorazione di questa specie come è noto è molto variabile.

All'esame radiografico presenta $54 + 77 = 131$ vertebre, cifre corrispondenti a quelle indicate da GÜNTHER.

MURAENA sp. juv.

Esemplare pescato il 26 gennaio 1924, ore 18-19 all'ancoraggio di Shab Shakhs.

Ha le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 107 mm.

Dist. rostro-anale 43 mm.

Dist. rostro-dorsale 46 mm.

Lungh. capo (fino all'apertura branchiale) $13 \frac{1}{2}$ mm.

Diametro dell'occhio 0,68 mm.

Spazio preorbitale 1,32 mm.

Lunghezza della fenditura boccale 2,48 mm.

Manca la pinna pettorale. L'apertura branchiale è ben visibile. Le narici anteriori, labiali, si prolungano in un corto tubulo verso il basso; le posteriori senza tubulo si trovano avanti il margine anteriore dell'occhio. La mascella superiore è leggermente prominente. L'occhio è contenuto circa 2 volte nello spazio preorbitale. La fenditura boccale si estende parecchio oltre il margine posteriore dell'occhio; i denti piccoli non sono visibili dall'esterno. Sul capo si vedono parecchi fori di canali di senso.

Il corpo è subcilindrico, leggermente compresso, un pò più alla parte posteriore. La pinna codale è rotondeggiante.

Sul capo al lato dorsale si osservano fitti cromatofori minuti, che dietro l'occhio scendono fino alla fenditura boccale; alcuni si trovano lungo la mascella superiore, altri più abbondanti sull'orlo della mandibola. Sul corpo si hanno cromatofori uguali su tutto il dorso; caudalmente la pigmentazione scende gradualmente sui fianchi ricoprendo completamente la coda; diminuisce invece al margine libero delle pinne impari.

Sulla radiografia si contano $45 + 80 = 125$ vertebre. Può darsi che ce ne sia qualcuna in più.

Per tutto il complesso dei caratteri deve trattarsi di un esemplare giovane di qualche *Muraenidae*. Per il numero complessivo delle vertebre potrebbe essere una giovane *Muraena undulata*, però non vi corrisponde per il numero delle vertebre preanali. Anche per questo corrisponde invece al *Leptocephalus vermicularis* di SOUTHWELL e PRASHAD che ha 47 segmenti preanali e 122 complessivi. Questo ha però ancora le pettorali piccole. Dato che i due esemplari dei due autori indiani sono meno sviluppati del mio si può supporre che la riduzione della pettorale si completi dopo la metamorfosi. In favore di questa attribuzione mi pare parli pure il fatto che in questo esemplare giovanile si notano 4 e 3 raggi agli ultimi ipurali come nella larva da me attribuita a questa specie (vedi pag. 64).

Ritengo che si tratti di un esemplare giovanile di *Muraena* senza che sia possibile precisare la specie.

OPHICHTHYS sp. juv.

Esemplare pescato il 14 dicembre 1923 ore 1 alla Stazione 80.

Dimensioni:

Lungh. tot. 126 mm.

Dist. rostro-anale 58 mm.

Dist. rostro-dorsale 12 mm.

Lungh. capo (fino all'inserzione della pettorale) 7,6 mm.

Diametro dell'occhio 0,44 mm.

Lungh. spazio preorbitale 1,04 mm.

Lungh. fenditura boccale 1,4 mm.

La mascella superiore è fortemente prominente. La fenditura boccale si estende poco oltre il margine posteriore dell'occhio; i denti sono nascosti. Le narici anteriori tubulose si aprono verso il basso avanti la mandibola; non si rilevano le posteriori, forse si trovano sul margine del labbro superiore.

Il corpo è subcilindrico sottile, poco compresso verso l'apice codale; la coda termina in punta. La pinna pettorale è piccola; la impari è bassa, leggermente più alta nella parte codale. La massima larghezza delle pinne dorsale e anale si ha un pò prima dell'apice codale, su questo invece la pinna è appena rilevabile.

Tutto il dorso e i fianchi sono ricoperti da fitti cromatofori minuti bruni, alla coda essi si estendono su tutto il fianco fino al ventre.

Sulla radiografia si contano $73 + 100 = 173$ vertebre.

Per il complesso dei caratteri, particolarmente per la forma del muso e della coda, ritengo che si tratti di un giovane Ofictide. Fra le forme adulte di questa famiglia di cui è noto il numero delle vertebre e fra le specie larvali conosciute e riferibili ad essa nessuna specie presenta però un numero così grande di vertebre.

Per la posizione delle narici anteriori, per l'inizio della dorsale e per la presenza delle pettorali ritengo che si tratti di qualche specie del gen. *Ophichthys*, forse *O. arenicola* KLZ.

Larve e semilarve⁽¹⁾

LEPTOCEPHALUS OPHISOMATIS ANAGOI

(Fig. 1)

E' questa la specie più abbondantemente rappresentata nel materiale raccolto nella crociera della « Magnaghi ». Se ne hanno 27 esemplari di cui il più piccolo misura 15 ½ mm., il più grande 139; alcuni sono già in metamorfosi.

L'esemplare più piccolo fu pescato il 25 marzo 1924, ore 13-14, alla Stazione 120 con 160 m. di cavo filato (150 di prof.). Le sue dimensioni sono le seguenti:

Lungh. tot. 15 ½ mm.

Alt. mass. 3 mm.

Lungh. capo 1 ½ mm.

Dist. rostro-anale 14 ¼ mm.

Miomeri preanali 87, di postanali se ne conta una ventina (nell'ultimo tratto non si contano bene anche perchè l'estremo codale è arricciato).

$$\text{Formula dentaria} \quad \frac{1 \cdot 1 \cdot 5}{1 \cdot 4}$$

Il muso è acuminato. Le mascelle sono uguali, l'inferiore ad angolo ottuso; la fenditura boccale è estesa fino a metà dell'occhio. La fossa nasale appare rotondeggiante, senza pieghe, indivisa; è posta avanti la metà superiore dell'occhio. L'occhio, rotondo senza processo irido-coroidale⁽²⁾, è contenuto 2 volte nello spazio preorbitale, 5 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è bene sviluppata. La pinna impari non è ancora formata.

La pigmentazione è costituita da: a) punteggiatura dorsale rada cominciante a poca distanza dal capo, b) punteggiatura codale data da cromatofori disposti dorsalmente e ventralmente all'estremo codale, c) punteggiatura sottointestinale rada, estesa lungo quasi tutto l'intestino, d) un cromatoforo posto dorsalmente allo stomaco, e) punteggiatura sottolaterale costituita da 1 o 2 lineette oblique per miocommo.

Uno stadio di sviluppo più avanzato è rappresentato da un esemplare alquanto più grande pescato il 24 aprile 1924 ore 15-18 alla Stazione 138 con 600 m. di cavo (582 m. di prof.).

Presenta le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 48 mm.

Alt. mass. 5 ½ mm.

Lungh. capo 2 ½ mm.

Dist. rostro-anale 46 mm.

Miomeri preanali 107, postanali 8, complessivi 115.

$$\text{Formula dentaria} \quad \frac{2 \cdot 3 \cdot 5}{1 \cdot 3 \cdot 5}$$

(1) Ho compreso in questa descrizione anche le prelarve prese in natura, lasciando per la parte successiva le sole prelarve ottenute da uova.

(2) Uso questa denominazione con GRASSI.

Sono già formati i secondi canini superiori. La lingua appare libera. La fossa nasale è sempre unica, subtriangolare, addossata al margine antero-superiore dell'occhio; sono visibili le pieghe olfattorie. L'occhio rotondo, senza processo irido-coroideo, è contenuto $1\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 4 nella lunghezza del capo.

Il corpo è mediocrementemente alto e va gradatamente abbassandosi verso il capo e verso la coda. La pinna impari rotondeggiante è limitata ai pochi miomeri postanal. In essa i raggi sono in formazione, gli ipurali appaiono distinti.

La punteggiatura codale è costituita da una serie di cromatofori posti alla base della pinna. Esiste una fitta punteggiatura soprainnestinale impari spostata verso il lato sinistro, estesa dallo stomaco fino a una certa distanza dall'ano. Un punto isolato appare dorsalmente all'ano. La punteggiatura sottolaterale è formata da serie di lineette oblique più abbondanti che nello stadio precedente. La punteggiatura dorsale e quella sottointestinale sono come nell'esemplare più piccolo, ma più fitte. Nessuna pigmentazione al capo.

Lo stadio di massimo sviluppo larvale di questa specie di leptocefali è rappresentato da ben 22 esemplari, di cui nella seguente tabella (vedi pagina seguente) sono indicate la provenienza e le dimensioni:

La distanza rostro-dorsale è sempre uguale a quella rostro-ale.

I due esemplari di 72 e 89 mm. sono forse già in fase di accorciamento, non si nota però ancora lo spostamento dell'ano.

La formula dentaria è:

2	6-9	7-13
1	6-10	3-8

In alcuni individui i primi canini superiori sono spezzati. I denti grandi e piccoli aumentano di numero indipendentemente gli uni dagli altri perchè se ne formano nuovi alla parte posteriore delle rispettive serie. Sulla mandibola la distinzione tra denti grandi e piccoli non è sempre netta.

Il profilo dorsale del muso è generalmente convesso, talvolta sopra l'organo olfattorio c'è una gobba, in corrispondenza alla quale si osserva generalmente un foro che attraversa il capo da parte a parte; si tratta probabilmente di un canale di senso.

In 4 esemplari della Stazione 87 le narici sono ancora indivise. Negli altri esemplari le narici sono separate; le anteriori, più o meno strette, talvolta con un accenno di tubulo, sono poste presso il profilo dorsale del muso, distante dalla fenditura boccale, le posteriori, sempre larghe, sono situate avanti la metà superiore dell'occhio; le pieghe olfattorie sono visibili per trasparenza.

Gli altri caratteri del capo e la forma del corpo sono come negli individui più giovani.

La pinna impari è sempre limitata ai soli segmenti postanal, è rotondeggiante, con raggi ben formati. I due ipurali sono allargati all'estremità, all'ultimo, rivolto verso l'alto, corrispondono quasi sempre 4 raggi, al penultimo 3.

L'ano sporge come su una papilla.

La punteggiatura sottointestinale molto fitta, è limitata al tratto anteriore estendendosi dalla gola fin poco dietro la vescica natatoria, la soprainnestinale impari è invece estesa dalla vescica natatoria all'ano. I cromatofori

Stazione	Profondità	Data	Ora	Lungh. totale	Altezza massima	Lunghezza capo	Miomeri	Dist. rostro-anale
75	265 m. di cavo (250 di prof.)	11-XII-23	6,5-8,5	125	13	4	105+12=117	119
	id.	id.	id.	132	12	4	99+15=114	122
76	276 m. di prof.	id.	14-17	121	11½	4	104+10=114	116
80	superficie	14-XII-23	1	143	13½	4	103+11=114	135
82	id.	16-XII-23	3	132	13	4	101+11=112	126
	id.	17-XII-23	id.	127	12	4	104+10=114	122
	id.	id.	id.	122	11½	4	103+10=113	116
	id.	id.	id.	129	14	4	105+10=115	124
	id.	id.	id.	129	13	4	105+9=114	123
	id.	id.	id.	110	10½	4	103+10=113	105
85	40 m. di prof.	21-XII-23	8,50-9,50	118	12	4	105+11=116	112
87	superficie	22-XII-23	7-8	130	12	4	105+11=116	122
	id.	id.	id.	127	11	4	101+12=113	120½
	id.	id.	id.	115	10	4	100+12=112	108½
	id.	id.	id.	138	12	4	102+13=115	130
	id.	id.	id.	124	11	4	105+10=115	118
	id.	id.	id.	130	12½	4	102+12=114	122½
	id.	id.	id.	121	11½	4	100+13=113	114
	id.	id.	id.	133	13	4½	99+16=115	124
120	180 m. di cavo (169 di prof.)	22-III-24	20½-21	72	8½	3½	103+9=112	69
	50 m. di prof.	28-III-24	19½-20½	114	12	4	105+10=115	109½
	150 m. di prof.	1-IV-24	21½-22½	89½	9	3½	104+10=114	85

sono posti dorsalmente all'intestino e, nel tratto in cui c'è, ventralmente al mesonefro; stanno o medialmente o più frequentemente spostati al lato sinistro. Tale asimmetria costante in questa specie è strana perchè è limitata a questo solo carattere e si verifica sempre verso lo stesso lato. Sulla gola si osservano generalmente 3-4 cromatofori per lato. In tutto il resto la pigmentazione è uguale a quanto si è visto nello stadio precedente.

Presso il limite dorsale e ventrale dei miomeri si notano negli esemplari conservati in formalina e acqua di mare dei punti bianchi profondi (cellule dello ialoscheletro?).

Altri 3 esemplari, pescati nel dicembre, presentano più o meno avanzati i caratteri della metamorfosi e perciò devono essere considerati semilarve.

Il meno avanzato di tutti è un esemplare preso in superficie il 22 dicembre 1923 ore 7-8 alla Stazione 87. Ha le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 125 mm.

Alt. mass. 12 mm.

Lungh. capo 4 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-anale 107 mm.

Dist. rostro-dorsale 110 mm.

Miomeri preanali 87, postanali 26, complessivi 113.

Formula dentaria $\frac{--- \cdot 3 \cdot 1}{--- \cdot 6 \cdot ---}$

Come si vede la dentatura è incompleta; probabilmente stanno cadendo i denti larvali.

Il muso è più ottuso che negli stadi precedenti. Il diametro dell'occhio è contenuto poco più di una volta nello spazio preorbitale, 4 volte nella lunghezza del capo.

La pinna dorsale, come si può vedere nelle misure suindicate, comincia dietro l'ano.

La punteggiatura dorsale è piuttosto pallida; in quella sottolaterale parecchie delle linee oblique dei miocommi più prossimi al capo mancano di pigmento.

Nella regione codale è minore la trasparenza.

Per tutti gli altri caratteri non si hanno differenze in confronto agli esemplari precedenti.

Un esemplare preso alla stessa Stazione presenta uno stadio di metamorfosi alquanto più avanzato.

Lungh. tot. 121 $\frac{1}{2}$ mm.

Alt. mass. 11 $\frac{1}{2}$ mm.

Lungh. capo 4 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-anale 99 mm.

Dist. rostro-dorsale 104 mm.

Miomeri preanali 83, postanali 32, complessivi 115.

La dentatura non è più visibile. La narice anteriore ha un accenno di tubulo, la posteriore, non più larga, trovasi presso la metà superiore dell'occhio. Il diametro dell'occhio è contenuto 1 volta nello spazio preorbitale, 4 nella lunghezza del capo. Il muso si è accorciato, si è invece allungata la regione postorbitale. La fenditura boccale è estesa un po' oltre la metà dell'occhio; la mascella superiore è leggermente sporgente.

La punteggiatura dorsale è incerta, mancante nella parte posteriore. La punteggiatura che esisteva alla base dei portapinne codali è estesa anche lungo la pinna anale fino all'ano; quella soprainnestinale è molto fitta tanto da costituire in certi punti una linea presso che continua.

Per tutto il resto è simile all'esemplare precedente.

L'esemplare in metamorfosi più avanzata fu preso in superficie alla Stazione 82 il 16 dicembre 1923 ore 3.

Lungh. tot. 120 mm.

Alt. mass. 14 mm.

Lungh. capo 5 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-anale 83 mm.

Dist. rostro-dorsale 93 mm.

Miomeri preanali 70, postanali 46, complessivi 116.

Il muso è fortemente ottuso, la mascella superiore, sporgente oltre la inferiore, si incurva verso il basso. La fenditura boccale è estesa oltre la metà dell'occhio.

La narice anteriore tubulosa è avvicinata alla fenditura boccale, la posteriore sta sotto la metà dell'occhio. Il diametro dell'occhio è contenuto 1 ½ volte nello spazio preorbitale, 5 nella lunghezza del capo.

Tanto l'inizio della pinna dorsale, quanto l'ano si sono ulteriormente avvicinati al capo. La pinna dorsale ha inizio sempre dietro l'ano. Il corpo è maggiormente assottigliato verso la coda.

La punteggiatura dorsale non è più visibile. Le lineette della pigmentazione sottolaterale sono spesso prive di pigmento; quest'assenza di pigmento va man mano facendosi più frequente verso il capo. Per il resto la pigmentazione è come nello stadio precedente.

Come si vede di questa specie si può seguire bene lo sviluppo dalla lunghezza di 15 ½ mm. fino al massimo sviluppo delle larve e poi all'inizio della metamorfosi.

La larva di 15 ½ mm. fu pescata il 25 marzo, il 24 aprile ne fu presa una di 48 mm.; in dicembre si hanno già larve al massimo dello sviluppo (120-140 mm.). E' verosimile che la riproduzione avvenga nei primi mesi dell'anno e che entro l'anno le larve arrivino al massimo sviluppo e comincino anche la metamorfosi come lo dimostrano le tre semilarve in inizio di trasformazione pescate in dicembre. Le larve raccolte più avanti fino a aprile potrebbero essere delle ritardatarie.

Tutte le larve di questa specie provengono dalle Stazioni 75, 76, 80, 82, 85, 87, 120, 138, vale a dire dalla parte più meridionale del Mar Rosso; la maggior parte furono prese presso o fuori dello Stretto di Bab-el-Mandeb. La Stazione più settentrionale dove furono catturati esemplari di questa specie è la 87 sulla trasversale Mokha-Assab. I due individui più piccoli furono pescati nello Stretto di Bab-el-Mandeb rispettivamente a SW di Aden. Si può ritenere perciò che questa specie non si riproduca nel Mar Rosso, ma che le larve immigrino dall'Oceano Indiano e subiscano la metamorfosi nel basso Mar Rosso.

Tutti gli esemplari furono presi a profondità inferiori ai 600 m., per la maggior parte alla superficie.

Mi sembra che questa specie di leptocefali possa essere identificata col *L. taenia* descritto dal KAUP (33), proveniente dall'India e dall'Oceano Indiano. La descrizione del KAUP, per quanto incompleta, e la figura corrispondono bene a quelle dei miei esemplari. L'affermazione che egli non ha potuto rilevare né pinne, né l'apertura anale è dovuta verosimilmente a imperfezione di osservazione o a cattivo stato di conservazione degli esemplari. Il KAUP non indica il numero dei miomeri, però sul suo disegno ne conto circa 109.

Sinonimo di questo è con tutta verosimiglianza il *L. marginatus* QUOY et GAIMARD, KAUP, che secondo lo stesso KAUP differisce dal *taenia* per non aver denti e per presentare le pinne dorsale e anale. Sul disegno dato dal

KAUP conto 106 miomeri. Forse la corrispondenza di queste due specie di leptocefali è sottintesa dallo stesso KAUP quando dice a proposito di *L. taenia*: « Resembles *marginatus* in the interrupted transverse rows of points. Perhaps these species also, in a recent state, possesses anal and dorsal fins, and rows of black dots »

GRASSI (24) ritiene invece che il « *L. taenia* QUOY et GAIM. (v. prospetto del BELLOTTI) » corrisponda a *Ophisoma balearicum*. Indubbiamente i leptocefali descritti dal KAUP. e i miei suddescritti assomigliano strettamente a quelli di *O. balearicum*, però questi ultimi hanno un numero di miomeri maggiore (123-137) che i miei, per cui sono da considerarsi appartenenti a due specie diverse. *O. balearicum* d'altronde non è conosciuto all'infuori del Mediterraneo, dell'Atlantico e delle coste pacifiche dell'America tropicale (JORDAN e DAVIS (31). Ritengo perciò che gli *L. taenia* provenienti dall'Oceano Indiano descritti dal KAUP siano da identificarsi con i miei e non con quelli di *O. balearicum*. Il KAUP indica oltre ai *L. taenia* dell'Indiano anche alcuni provenienti dall'Atlantico. Ora qui c'è con tutta probabilità una confusione; quelli dell'Indiano sono identici ai miei, quelli dell'Atlantico alle forme larvali di *O. balearicum*. Gli *L. marginatus* sono degli stadi più avanzati appartenenti alle stesse due specie. Anche WEBER (77) considera *L. marginatus* QUOY et GAIMARD, KAUP singhino di *L. taenia* LESSON, KAUP. Ad essi ritiene pure sinonimo *L. dentex* CANTOR. Dalla descrizione del COLLETT (11) risulta che *L. dentex* CANTOR è certamente affine a *L. taenia*. Che essi siano sinonimi è verosimile, *L. dentex* fu preso da CANTOR (10) a Penang (Oceano Indiano) nello stomaco di un *Johnius diacanthus*.

In seguito il COLLETT nel materiale della campagna del 1887 del PRINCIPE DI MONACO trova un leptocefalo preso presso le Azzorre e trova che « c'est de la forme designé sous le nom de « *L. dentex* » CANTOR qu'il se rapproche le plus par son extérieur ». Data l'origine atlantica io ritengo piuttosto che l'esemplare del COLLETT appartenga a *Ophisoma balearicum*. Ne coincide pure il numero dei miomeri che secondo il COLLETT è di circa 120.

Il KAUP che cita *L. dentex* CANTOR dice che « This species cannot be confounded with the preceding one (*L. Dussumieri*) being sufficiently distinguished by the presence of teeth ».

Anche *L. taenioides* BLEEKER 1864 (3), sinonimo di *L. taenia* BLEEKER 1855 (2), può essere sinonimo di *L. taenia* LESSON, KAUP, per quanto dall'esame della figura del BLEEKER stesso sembra assomigliare piuttosto alle larve di *Conger*. Il BLEEKER dice che: « L'espèce actuelle est du groupe de celles où il n'y a ni dents aux mâchoires ni vestiges de nageoires pectorales et semble être voisine du *Leptocephalus marginatus* Q. G., qui cependant a le corps notablement plus allongé et relativement plus élevé antérieurement et la tête beaucoup plus petite ». Come si vede queste differenze non sono differenze specifiche. A giudicare dalla descrizione e dal disegno si tratta certamente di una semilarva di *Congridae* in trasformazione. Il WEBER invece non ammette questa sinonimia di *L. taenioides* BLEEKER, ma ciò soltanto per la posizione dell'ano.

Forse sinonimo di *L. taenia* è pure *L. ceramensis* BLEEKER (3), che per la forma del corpo e per la notevole grandezza (212 mm.) è con tutta verosimiglianza affine al gruppo cui appartiene *O. balearicum*. Il BLEEKER dice

pure che esso è molto prossimo a *L. taenia*. Una diagnosi precisa non è possibile perchè è sconosciuto il numero dei miomeri e non si ha alcuna indicazione sulla pigmentazione.

Dalla descrizione del PETERS (45) appare che anche il suo *Diaphanichthys brevicaudus*, proveniente da Maybata e Luzon, è affine a questa specie. Il BLEEKER pure ritiene che deve essere prossima al suo *L. ceramensis*. Certamente queste due se non sinonime di *L. taenia*, lo sono di qualcun'altra delle specie descritte per l'Oceano Indiano e affini al leptocéfalo di *O. anago*.

Quanto si è detto di *L. taenia* e *L. marginatus*, può essere ripetuto per il *L. Schéelei* di STRÖMMAN (73). Di esso questo autore dice: « This species, that seems to be very close in characters to *L. affinis* FACCIOLO, is represented in the museum by five specimens, one of which, that is figured, comes from the Malayan Archipelago; it was obtained by the late Captain C. von SCHEELE; the others come from the Atlantic Ocean, collected by Captain von SCHEELE, the late Captain FORSSTRÖM and Captain ECKMAN. In the specimens from the Atlantic Ocean the height of the body is relatively less than in the one specimen from the Malayan Archipelago; in other respects the latter agrees perfectly with the others » (pag. 23).

Probabilmente anche qui l'esemplare proveniente dall'Arcipelago Malese è identico agli esemplari miei, quelli dell'Atlantico invece a *O. balearicum*. Si tenga presente che *L. affinis* FACCIOLO è stato riconosciuto da GRASSI come forma larvale di *O. balearicum*. Anche WEBER ritiene che *L. Schéelei* STRÖMMAN sia sinonimo di *L. taenia* LESSON, KAUP.

Potrebbe sorgere il dubbio se questa o non piuttosto la specie successiva sia da identificarsi con *L. taenia* degli autori. Vedremo trattando della specie successiva quanto lievemente essa differisca da questa. Il carattere differenziale più sicuro è il diverso numero di miomeri. Ora in base a questo carattere non è possibile decidere sugli esemplari descritti dal LESSON, dal KAUP, dallo STRÖMMAN, perchè questi autori non indicano il numero dei miomeri. Il WEBER però indica 115 miomeri per un buon numero di esemplari provenienti dall'Arcipelago Indo-Australiano. Su uno solo di 19,5 mm. ne conta 106 miomeri; esso è completamente privo di pigmento, mentre invece il mio esemplare di 15 ½ mm. ha già la pigmentazione caratteristica. Ritengo perciò che questo leptocéfalo del WEBER non appartenga a *L. taenia*. Gli altri esemplari del WEBER sono invece certamente identificabili con i miei e con essi sono pure con probabilità, anche per il fatto della maggior frequenza, identificabili gli esemplari dell'Oceano Indiano descritti dagli autori precedenti sotto i nomi di *L. taenia*, *L. marginatus* e *L. Schéelei*.

Con tutta verosimiglianza anche *L. indicus* WEBER è sinonimo di *L. taenia* e corrisponde allo stadio più avanzato fra quelli da me descritti. Naturalmente non c'è nessuna ragione per ammettere col WEBER che esso possa appartenere a qualche specie di *Anguilla*.

Ricapitolando ritengo che gli esemplari di *L. taenia*, *L. marginatus*, *L. dentex* e *L. Schéelei* dell'Atlantico siano identificabili con le forme larvali di *O. balearicum*, quelli dell'Oceano Indiano siano invece identificabili con i miei esemplari suddescritti, ai quali corrisponde pure il *L. taenioides* di BLEEKER e il *L. indicus* di WEBER e forse pure il *L. ceramensis* BLEEKER e il

Diaphanichthys brevicaudus PETERS. Queste due specie di leptocefali differiscono tra loro pure per il numero dei miomeri; quelli da me descritti ne hanno 112-117, le larve di *O. balearicum* invece 123-137. Per queste ultime conviene usare il nome di *L. ophisomatis balearici*.

I suddetti leptocefali del Mar Rosso e dell'Oceano Indiano, data la grande assomiglianza con le larve di *O. balearicum*, appartengono certamente a qualche specie adulta affine a questa. Nell'Oceano Indiano fra le specie adulte di *Ophisoma* (= *Congrellus*) quella di gran lunga più abbondante e più largamente diffusa è *O. anago*, che, in seguito al ritrovamento ora fatto anche nel Mar Rosso, viene a presentare una distribuzione geografica dal Mar Rosso al Giappone. A tale vasta distribuzione e frequenza corrispondono la distribuzione e la frequenza di questa specie di leptocefali. Il fatto che poi parla maggiormente in favore dell'assegnazione di questa specie larvale a *O. anago* è la corrispondenza del numero dei miomeri, che in essa è di 112-117, con il numero di 119 vertebre da me messo in evidenza nell'esemplare adulto di questa specie precedentemente descritto. E' vero che ci potrebbe essere anche il dubbio che a *O. anago* appartenga la forma larvale di cui parlo in seguito, che è pure affine a *O. balearicum* e che ha 122-125 miomeri. Questa appartenenza mi sembra però meno probabile, sia per la minor concordanza dei numeri dei segmenti, sia per la minor frequenza. Ritengo perciò che l'attribuzione da me fatta sia sufficientemente fondata.

La diagnosi delle larve di *O. anago* sarà la seguente:

Leptocefalo a corpo allungato che prima della metamorfosi raggiunge fino 14 cm. di lunghezza totale; altezza del corpo abbassantesi gradualmente verso il capo e verso la coda; miomeri 112-117; muso mediocrementemente acuminato; narici anteriori che acquistano durante la metamorfosi un corto tubulo, posteriori vicine all'occhio; formula dentaria larvale $\frac{2.6-9.7-13}{1.6-10.3-8}$; occhio rotondo senza processo irido-coroideo; pinne pettorali piccole; pinna impari limitata prima della metamorfosi ai pochi miomeri postanal (9-15); inizio della dorsale durante la metamorfosi più arretrato dell'ano; codale arrotondata, ultimo ipurale con 4 raggi, penultimo con 3. Punteggiatura dorsale lungo tutto il dorso, scomparsa durante la metamorfosi; altra alla base della pinna impari; sopraintestinale fitta asimmetrica generalmente spostata a sinistra, estesa dall'ano alla vescica natatoria, da qui alla gola punteggiatura sotto-intestinale; sottolaterale in forma di serie di lineette nei miocommi scomparsa durante la metamorfosi; alcuni cromatofori ai lati della gola.

LEPTOCEPHALUS SANZOI sp. n.

(Fig. 2)

Nella collezione dei leptocefali del Mar Rosso questa specie è rappresentata da 7 semilarve in metamorfosi più o meno avanzata. Ritengo doversi poi ascrivere a questa specie una larva che descriverò in fine.

Fra le semilarve l'individuo più giovane proviene dalla stazione 51 dove fu preso il 25 ottobre 1923, ore 15-17,30 con 400 m. di cavo filato.

Presenta le dimensioni seguenti:

Lungh. tot. 144 mm.

Alt. mass. 15 mm.

Lungh. capo 5 mm.

Dist. rostro-anale 128 mm.

Dist. rostro-dorsale 136 mm.

Miomeri preanali, 104, postanali 19, complessivi 123.

Appare in inizio di metamorfosi per il fatto che a bocca chiusa non si vede la dentatura; mancano i grandi denti larvali. Il muso è corto, il profilo dorsale del capo leggermente convesso. Le mascelle sono uguali; l'angolo della mandibola ottuso; la fenditura boccale è estesa fino a metà dell'occhio.

Le narici sono separate; l'anteriore posta all'estremità del muso si prolunga in un accenno di tubulo, la posteriore larga sta avanti alla metà dell'occhio; le pieghe olfattorie sono visibili per trasparenza. Avanti l'organo olfattorio si vedono 1-2 pori di canali di senso.

L'occhio è ovale, allungato in senso dorso-ventrale, senza processo irido-coroideo; è contenuto $1\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, circa 5 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è sviluppata. La coda termina in punta con la pinna arrotondata; i due ipurali sono alquanto allargati all'estremità, all'ultimo corrispondono 4, al penultimo 3 raggi.

L'intestino è molto sottile.

Dietro il capo si vedono per un breve tratto dei punti dorsali. C'è poi una punteggiatura sopraintestinale impari mediana o spinta verso sinistra, estesa da poco dietro lo stomaco quasi fino all'ano. Non c'è nessun'altra pigmentazione.

Lungo i fianchi si vedono delle serie di lineette oblique sottolaterali come in *L. taenia*, ma esse sono costantemente prive di pigmento.

Altri 4 individui in metamorfosi leggermente più avanzata provengono 3 dalla Stazione 101, m. 600 di cavo, 22 gennaio 1924, ore 11-15 e 1 dalla Stazione 157, m. 600, 25 maggio 1924, ore 9,50-12,45. Le rispettive dimensioni sono le seguenti:

Lungh. tot. 141, 139, 146, 162 mm.

Alt. mass. $13\frac{1}{2}$, 12, 14, 16 mm.

Lungh. capo 5, 5, $5\frac{1}{2}$, 6 mm.

Dist. rostro-anale 113, 99, 98, 130 mm.

Dist. rostro-dorsale 122, $107\frac{1}{2}$, 113, 140 mm.

Miomeri preanali 91, 81, 79, 87.

» postanali 31, 41, 44, 35.

» complessivi 122, 122, 123, 122.

Sono molto simili al precedente. Hanno le mascelle uguali o la superiore leggermente sporgente; le labbra carnose, il superiore alquanto rialzato. L'occhio è contenuto $1\frac{1}{2}$ -2 volte nello spazio preorbitale, $5\text{-}5\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

In genere non hanno più nessuna pigmentazione, soltanto in alcuni si vedono ancora più o meno evidenti tracce della punteggiatura sopraintestinale.

In uno stadio di metamorfosi più avanzata si trova una semilarva pescata alla Stazione 101 assieme alle 3 precedenti.

Presenta le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 127 mm.

Alt. mass. 11 mm.

Lungh. capo $5\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-ale 85 mm.

Dist. rostro-dorsale 92 mm.

Miomeri preanali 75, postanali 50, complessivi 125.

Come i precedenti ha il profilo del capo convesso, mascella superiore sporgente, labbra carnose, quello superiore rialzato. La narice anteriore sta presso l'apice del muso distante dalla fenditura boccale, quella posteriore sopra la metà dell'occhio.

L'occhio ha gli stessi caratteri dello stadio precedente, è contenuto $1\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, circa $6\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo. Si ha cioè il fatto, già visto nella specie precedente, che la regione postorbitale si allunga.

Il corpo nella parte codale si è abbassato, è diventato subcilindrico. E' diminuita la trasparenza.

La punteggiatura soprainnestinale è presente soltanto nella parte media dell'intestino.

Per tutto il resto è simile agli esemplari più giovani.

Ancora più avanzato di questo nella metamorfosi è un altro esemplare preso pure alla Stazione 101.

Lungh. tot. 110 mm.

Alt. mass. 11 mm.

Lungh. capo 6 mm.

Dist. rostro-ale 58 mm.

Dist. rostro-dorsale 50 mm.

Miomeri preanali 58, postanali 65, complessivi 123.

Come si vede da questi dati il corpo si è accorciato e si è abbassato; l'intestino si è pure accorciato e l'inizio della pinna dorsale si è portato più verso il capo. La coda è anche più cilindrica che nell'esemplare precedente. La trasparenza è ancora diminuita.

L'occhio è contenuto $1\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 6 nella lunghezza del capo.

Mentre il mesonefro, molto allungato negli esemplari precedenti, terminava prima dell'ano, qui si continua per alcuni miomeri dietro l'ano.

Non c'è alcuna pigmentazione.

Come si vede tutti questi esemplari sono in metamorfosi più o meno avanzata. Essa ha luogo, come appare dalle date di cattura, durante i mesi invernali. Il 25 maggio si ha però una semilarva appena all'inizio della metamorfosi. Le catture sono avvenute tutte a una certa profondità (400-600 m. di cavo).

Le tre Stazioni di cattura (51, 101, 157) sono distribuite a notevoli distanze da 16° a 27° di latitudine.

Questa specie di leptocefali presenta una notevole assomiglianza con la specie precedente che abbiamo identificato con *Ophisoma anago*, per cui

ritengo che essa pure appartenga a una specie di Murenoidi adulti affine a *O. balearicum*.

Gli esemplari semilarvali qui descritti si differenziano nettamente dalle semilarve già viste di *O. anago* per parecchi caratteri oltre che per il numero dei miomeri; non so però se questa possibilità di distinguerle sia così chiara per le larve.

Fra il materiale del Mar Rosso trovo un solo esemplare larvale che ritengo possa appartenere a questa specie. Si tratta di un esemplare pescato il 25 ottobre 1923, ore 9,30-12 alla Stazione 50 con 600 m. di cavo. Presenta le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 139 m.

Alt. mass. 12 mm.

Lungh. capo 4 mm.

Dist. rostro-anale 133 mm.

Miomeri preanali 14, postanali 8, complessivi 122.

Formula dentaria $\frac{2.8.7}{1.8.4}$

Ha il muso mediocrementemente acuminato con una gobba sul profilo dorsale, l'angolo della mandibola è distinto. La fenditura boccale si estende circa fino a metà dell'occhio. Avanti la metà superiore di questo trovasi la fossa nasale indivisa. L'occhio, leggermente ovale, senza processo irido-coroideo, è contenuto 1½ volte nello spazio preorbitale, circa 4 nella lunghezza del capo.

E' sviluppata la pinna pettorale; la pinna impari è limitata ai segmenti postanali. All'ultimo ipurale corrispondono 4 raggi, al penultimo 3.

E' presente una punteggiatura dorsale estesa lungo tutto il dorso, una codale alla base della pinna, una sottointestinale estesa dal capo allo stomaco, una sopraintestinale impari dallo stomaco all'ano ed una sottolaterale formata da lineette oblique.

Come si vede è in tutto simile agli esemplari larvali di *O. anago*. L'occhio leggermente ovale è un carattere poco preciso. Forse una differenza è data dall'assenza di cromatofori alla gola, però non è possibile fissare una tale differenza specifica su un solo esemplare. Per cui l'unico carattere distintivo mi pare sia rappresentato dal numero dei miomeri.

Sono poi indotto ad ascrivere questo esemplare a questa specie anche per il fatto che è stato preso con 600 m. di cavo, come le semilarve suddescritte, a differenza degli esemplari di *O. anago* provenienti generalmente da strati più superficiali. Anche la data e la stazione di cattura mi rafforzano nell'idea che non sia un *L. ophisomatis anagoi*.

Complessivamente però questo unico esemplare dubbio non mi permette di fissare i caratteri larvali di questa specie, che mi devo limitare a diagnosticare negli stadi semilarvali.

In confronto a *O. balearicum* essa presenta una notevole assomiglianza. Per il numero dei miomeri potrebbe anche identificarsi con questa specie, però ne differisce per i seguenti caratteri:

a) occhio ovale;

b) assenza negli stadi in metamorfosi della punteggiatura dorsale, codale e anale.

Inoltre il numero dei miomeri non raggiunge i valori massimi che si hanno in *O. balearicum*.

Perciò, pur ritenendo questa la specie di leptocefali più affine a *O. balearicum*, almeno per ora la considero una specie distinta che chiamo *Leptocephalus Sanzoi* dedicandola al Prof. LUIGI SANZO. Non è escluso che col tempo, identificandosi la rispettiva forma adulta, essa risulti essere soltanto una varietà indiana di *O. balearicum*.

La diagnosi che posso dare per questa specie larvale è la seguente:

Leptocefalo a corpo allungato che all'inizio della metamorfosi può avere fino a 16 cm. di lunghezza; altezza massima contenuta 9 1/2-11 1/2 volte nella lunghezza totale, degradante gradualmente verso il capo e verso la coda; miomeri 122-125; ano all'inizio della metamorfosi spostato molto indietro; dorsale iniziante posteriormente all'ano; durante la metamorfosi l'inizio della dorsale si porta più avanti dell'ano; muso corto con nelle semilabre labbra carnose; mascella superiore prominente, fenditura boccale estesa fino a metà dell'occhio; narice anteriore con un accenno di tubulo presso la metà dell'occhio; occhio ovale senza processo irido-coroideo; pinna pettorale piccola; ultimo ipurale con 4 raggi, penultimo con 3; pinna codale leggermente arrotondata. Durante la metamorfosi non ha altra pigmentazione all'infuori della punteggiatura soprainstintuale, che anch'essa può mancare; della punteggiatura sottolaterale all'inizio della metamorfosi rimangono delle serie di lineette poste nei miocommi, prive di pigmento; la punteggiatura dorsale scompare all'inizio della metamorfosi.

LEPTOCEPHALUS MACRENTERON sp. n.

(Fig. 3)

Tra il materiale della collezione Sanzo questa specie è rappresentata da due esemplari, che presentano una stranissima disposizione consistente nella sporgenza dal corpo di un lungo tratto di intestino.

L'esemplare più piccolo è una larva pescata il 25 ottobre 1923, ore 15-17,30 alla Stazione 51 con 600 m. di cavo filato. Presenta le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 67 1/2 mm.

Alt. mass. 7 1/2 mm.

Lungh. capo 4 mm.

Distanza dal rostro al punto in cui l'intestino si stacca dal corpo 65 mm., inoltre circa 23 di intestino libero.

Dist. rostro-dorsale 65 mm.

Miomeri preanali 129, postanali 10, complessivi 139.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 5 \cdot 8}{1 \cdot 5 \cdot 6}$ Dieto l'ultimo dente grande di ciascuna ma-

scella se ne nota uno in formazione.

Il muso è acuminato, non lungo; le mascelle subuguali. La fenditura boccale è estesa circa fino a metà dell'occhio. La fossa nasale unica subtriangolare sta avanti la metà superiore dell'occhio; le pieghe olfattorie sono distinte.

L'occhio, appena ovale, senza processo irido-coroideo, è contenuto 2 volte nello spazio preorbitale, più di 4 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è piccola; la pinna impari rotondeggiante è limitata ai pochi segmenti postanali, ha i raggi in formazione, l'ultimo ipurale allargato all'apice e rivolto verso l'alto con 5 raggi, il penultimo con 3.

Il corpo è allungato, mediocrementemente alto e va gradualmente abbassandosi verso il capo e verso la coda.

L'intestino, come si è già detto, sporge per un buon tratto dal corpo e in esso conserva l'aspetto della più perfetta integrità; perfettamente integro è anche l'apice terminale. Così pure il punto in cui l'intestino si stacca dal corpo presenta caratteri tali da escludere che questa particolarità strutturale sia dovuta a un artefatto. Lungo tutto il tratto sporgente si nota la continuazione dell'epidermide e della punteggiatura sopraintestinale e lungo il primo tratto anche di quella sottointestinale.

Alla base della pinna si osserva una punteggiatura codale. La punteggiatura sottointestinale è fitta fino allo stomaco, poi i punti sono più radi; la sopraintestinale è pari e si estende dallo stomaco fino all'orifizio anale anche lungo tutto l'intestino libero. E' presente una punteggiatura sottolaterale costituita da serie di lineette oblique poste nei miocomi come in *Ophisoma balearicum*. Per trasparenza si osserva una rada pigmentazione perispinale. Sul capo non c'è alcuna pigmentazione all'infuori di un gruppo di cromatofori alla gola.

Notevolmente più grande e in più avanzato sviluppo è un'altra larva simile proveniente dalla Stazione 48, 23 ottobre 1923, ore 13,30-15,45, m. 540 di profondità. Ha le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 204 mm.

Alt. mass. 19 mm.

Lungh. capo 11 mm.

Dist. rostro-dorsale 197 mm.

Uguale a questa è la distanza fino al punto in cui l'intestino fuori esce dal corpo, seguono poi oltre 90 mm. di intestino sporgente.

Miomeri preanali 127, postanali 9, complessivi 136.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 7 \cdot 20}{1 \cdot 11 \cdot 6}$

Il muso è acuminato con profilo dorsale concavo. Gli altri caratteri del capo sono come nell'esemplare più piccolo. L'occhio è contenuto quasi 2 volte nello spazio preorbitale, 4 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

La forma del corpo e le pinne sono come nell'altro esemplare. Il tratto d'intestino libero, come si vede anche dalle misure, è notevolmente più lungo; l'ultimo tratto appare strappato. All'ultimo ipurale corrispondono 5, al penultimo 4 raggi.

La punteggiatura dorsale è estesa lungo tutto il dorso; la sottointestinale fino allo stomaco ed è molto fitta in modo da costituire in alcuni tratti una linea quasi continua. Le serie di lineette della punteggiatura sottolaterale sono tutte incompletamente pigmentate. Per tutto il resto non c'è alcuna differenza in confronto all'esemplare precedente.

Il tratto di intestino sporgente è il carattere più strano che ci sia in questa specie di leptocefali ed è un fatto tanto strano che vien fatto di domandarsi se effettivamente esso è una condizione naturale o non sia un artefatto determinato dalla conservazione. PAPPENHEIM (40) descrivendo 5 esemplari di *L. taeniodes*, parte conservati in formalina, parte in alcool, dice: « Bei sämtlichen Exemplare hat sich, wahrscheinlich erst bei der Konservierung, der Darm abgelöst und hängt, nur in der Herzgegend und am After mit dem übrigen Körper verbunden, frei an der Bauchseite. Ich vermute, dass die in Formalin und Alkohol eintretende ungleiche Kontraktion der Muskulatur das Durchreißen der ventralen Bindegewebsstränge verursacht hat ». Da questa descrizione sembrerebbe che le condizioni osservate dal PAPPENHEIM fossero ben diverse da quelle notate da me, l'esame delle sue figure 2 e 2ª alla Tavola IX mostra invece condizioni che ritengo simili. Certamente nel caso dei miei due leptocefali non si può parlare di artefatto della conservazione. L'aspetto perfettamente integro dei due individui, la continuazione della pigmentazione lungo tutto l'intestino, sempre con gli stessi caratteri, parlano in favore dell'opinione che si tratti di una condizione, per quanto strana, altrettanto naturale. Di questa opinione è pure il Prof. SANZO che esaminò gli esemplari a fresco appena raccolti e subito li fece disegnare.

Papille anali sporgenti e tratti intestinali sporgenti liberamente sono stati rilevati anche in vari stadi larvali e giovanili di Stomiati, Sternoptichidi e Scopelidi, così da SANZO (64) in larve di *Ichthyococcus ovatus*, da BRAUER (9), in larve di *Stylophthalmus paradoxus*, dal WEBER (77) in alcune di specie di *Stomias*, *Stylophthalmus*, *Phothichthys*, *Dissoma*, dal REGAN (54) in uno stadio giovanile di uno Stomiatide, che appunto per questa particolarità ha battezzato col nome di *Stylophthalmus macreteron*. Possiamo perciò ritenere che disposizioni simili a quella del leptocéfalo da me descritto e che per i Murenoidi appaiono nuove, sono invece frequenti nelle altre famiglie summenzionate.

In quanto alla funzione di queste disposizioni il REGAN suppone che possano servire da equilibratori: « possibly the protrusion of the terminal part of the gut in many larvae may be connected with balance; in those described as *Stylophthalmus* the protruded portion may be quite long, but it is difficult to understand why this feature should be so exaggerated as it is in *Stylophthalmus macreteron*. The terminal part of the gut, with its basal support, forms a long appendage; this would, presumably, keep the fish steadily, and make it difficult for it to turn over on its back, but would retard its progress if it attempted to swim; in fact, one may suppose that the chief effect of flexions of the tail would be to rotate the fish; the anal appendage serving as a fulcrum ».

Devo dichiarare che queste spiegazioni non mi persuadono e tanto meno ritengo possibile applicarle al caso del mio leptocéfalo. Non ci sarebbe alcuna ragione perchè questa specie, simile in tutta l'organizzazione agli altri leptocefali, avesse più che questi bisogno di un simile equilibratore. Forse piuttosto potrebbe tale strana disposizione servire ad aumentare la superficie assorbente dell'intestino. In ogni modo esprimo questa opinione come semplice ipotesi, in mancanza di una spiegazione più fondata.

Indubbiamente una disposizione così strana espone l'animale ancor maggiormente a essere vittima delle ingiurie esterne.

Come si vede dalle date di cattura questi due esemplari sono stati presi ambedue alla fine di ottobre a scarsa distanza di tempo e di spazio l'uno dall'altro, ambedue nella parte media del Mar Rosso.

Non trovo possibile l'identificazione di questa specie di leptocefali con alcuna altra specie finora conosciuta, nemmeno col suddetto *L. taeniodes* PAPPENHEIM, da cui differisce anzitutto per il numero dei miomeri. E' necessario perciò considerarla come una specie nuova che propongo di chiamare *Leptocephalus macreteron* a somiglianza dello *Stylophthalmus* descritto dal REGAN. Ad essa corrisponde la seguente diagnosi:

Leptocefalo che raggiunge una grandezza notevole fino oltre 20 cm., a corpo allungato, mediocrementemente alto, degradante lentamente verso il capo e verso la coda; miomeri 136-139; muso acuminato; mascelle uguali, fenditura boccale estesa fino a metà dell'occhio; occhio leggermente ovale senza processo irido-coroideo, contenuto circa 2 volte nello spazio preorbitale, 4-4 1/2 nella lunghezza del capo; pinna pettorale piccola, pinna impari limitata ai pochi segmenti postanali, ultimo ipurale con 5 raggi, penultimo con 3-4; intestino sporgente dal corpo per un tratto che può essere lungo fino oltre la metà della lunghezza totale del corpo. Punteggiatura alla base della codale; punteggiatura sottointestinale estesa (negli esemplari grandi) dalla gola allo stomaco; sopraintestinale pari dallo stomaco all'orifizio anale anche lungo l'intestino libero; sottolaterale in forma di serie di lineette poste nei miocomi; sul capo soltanto pigmentazione alla gola.

In quanto alla appartenenza di questa forma larvale ritengo che anche essa corrisponda a qualche specie affine a *Ophisoma balearicum*.

LEPTOCEPHALUS MAURITIANUS PAPPENHEIM

(Fig. 4)

Vi appartiene un solo esemplare pescato a 600 m. di profondità il 24 ottobre 1923, ore 15,30-17,30 alla Stazione 49.

Lungh. tot. 117 mm.

Alt. mass. 10 mm.

Lungh. capo 5 mm.

Dist. rostro-anale e rostro-dorsale 118.

Miomeri preanali 132, postanali 10, complessivi 142.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 8 \cdot 16}{1 \cdot 10 \cdot 5}$

Il muso è acuminato con profilo dorsale concavo; le mascelle uguali; la fenditura boccale è estesa fino alla metà dell'occhio. Le narici sono separate; l'anteriore trovasi presso l'orlo superiore del muso, la posteriore avanti la metà superiore dell'occhio; sono visibili le pieghe olfattorie. L'occhio, rotondo, senza processo irido-coroideo, è contenuto 2 volte nello spazio preorbitale; 4 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è sviluppata. La pinna impari è limitata ai soli segmenti postanali. L'ultimo ipurale è allargato e rivolto ventralmente; a ciascuno dei

due ipurali corrispondono 4 raggi. La forma del corpo è simile a quella delle 3 specie viste precedentemente.

La punteggiatura dorsale, pallida, rada, irregolare, manca nel tratto anteriore e posteriore del dorso. Alla base della pinna impari si osserva una punteggiatura codale. La punteggiatura sottointestinale è estesa dalla gola allo stomaco, da qui all'ano si ha invece la soprintestinale impari mediana molto fitta; per un tratto si nota inoltre una punteggiatura lungo la parete dorsale della cavità addominale. La punteggiatura sottolaterale è costituita da serie di lineette oblique poste nei miocommi. All'infuori dei cromatofori sulla gola, nessuna pigmentazione sul capo.

Questo leptocefalo presenta grandissima assomiglianza con gli esemplari di *L. ophisomatis anagoi*, differendone soltanto per pochi caratteri non molto rilevanti; una differenza essenziale è invece costituita dal numero di miomeri che è maggiore di una trentina in confronto a quelli. Per una differenza così forte non può esservi dubbio a considerarlo specie diversa. E' certamente specie diversa anche dal precedentemente esaminato *L. macrenteron*, da cui differisce principalmente per l'assenza dell'intestino sporgente, nè può ciò attribuirsi a mutilazione perchè la regione anale è perfettamente integra. Si potrebbe pensare che questo leptocefalo rappresentasse uno stadio ulteriore di sviluppo in confronto ai due di *L. macrenteron*, ammettendo che l'intestino si riduca e si accorci rientrando completamente nel corpo. E' difficile ammettere una tale ipotesi perchè l'esemplare in parola per alcuni caratteri differisce (ipurali, forma del muso), per altri (punteggiatura) pare meno avanzato in sviluppo.

Credo perciò che questo leptocefalo appartenga a specie diversa dalle altre da me finora descritte. Esso presenta invece una corrispondenza con la sommaria descrizione e con le figure del *L. mauritanus* PAPPENHEIM, per cui ritengo debba ascriversi a questa specie. PAPPENHEIM pensa che questo leptocefalo possa appartenere a *Ophisoma anago*. Dopo il riconoscimento da me fatto del numero delle vertebre di questa specie mi pare che tale ipotesi possa senz'altro essere scartata. Certamente anche questo leptocefalo è affine ad essa specie e a *O. balearicum* ⁽¹⁾.

LEPTOCEPHALUS CONGRI CINEREI

(Fig. 5)

L'esemplare più piccolo di questa specie proviene dalla Stazione 147, dove fu pescato il 14 maggio 1924, ore 18,20, con 800 m. di cavo. Presenta le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 28 mm.

Alt. mass. 3 mm.

Lungh. capo 2 mm.

Dist. rostro-anale 26 mm.

⁽¹⁾ Ritengo inutile ripetere la diagnosi per le specie di cui ho potuto esaminare un solo esemplare.

Miomeri preanali 101, postanali circa 50, complessivi circa 150. (Nell'ultimo tratto codale non si possono contare esattamente).

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 2 \cdot 5}{1 \cdot 5}$. La dentatura ha ancora i caratteri pre-

larvali.

Il muso è corto con profilo dorsale concavo. Le mascelle sono circa uguali; l'inferiore è ad angolo. La fenditura boccale si estende fino al margine posteriore dell'occhio. La lingua è libera. La fossa nasale, indivisa, è rotondeggiante, senza pieghe, sta avanti la metà dell'occhio. L'occhio, ovale, provvisto di processo irido-coroideo, è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 4 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è sviluppata.

Il corpo allungato, si assottiglia in punta all'apice codale. La pinna impari non presenta ancora nè raggi, nè portapinne.

Dorsalmente e ventralmente alla coda nei pressi dell'apice si ha del pigmento. E' presente una punteggiatura sottolaterale costituita da grossi cromatofori radi, che si estende da poco dietro il capo fino circa all'ano. Similmente costituita da grossi cromatofori è la punteggiatura addominale laterale, estesa circa come la precedente. Un cromatoforo si osserva nei pressi della gola.

Nel complesso questo esemplare presenta molti caratteri prelarvali.

Uno stadio più avanzato di sviluppo è rappresentato da 2 esemplari, provenienti uno dalla Stazione 153 m. 1000 di prof., 21 maggio 1924, ore 6-9 e uno dalla Stazione 48, m. 540, 23 settembre 1923, ore 13,30-15,45.

Le rispettive dimensioni sono:

Lungh. tot. 53, 59 mm.

Alt. mass. 5 $\frac{1}{2}$, 7 mm.

Lungh. capo 3 $\frac{1}{2}$, 3 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-ale 48, 54 mm.

Dist. rostro dorsale 34, 38 mm.

Miomeri 108 + 44 = 152 ⁽¹⁾, 111 + 37 = 148.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 4 \cdot 8}{1 \cdot 4 \cdot 5} \quad \frac{2 \cdot 6 \cdot 9}{1 \cdot 7 \cdot 4}$

Il muso non è acuminato, il profilo dorsale è leggermente incavato. Le narici sono separate, l'anteriore è distante dalla fenditura boccale, la posteriore larga sta avanti la metà superiore dell'occhio; si vedono le pieghe olfattorie. L'occhio è contenuto 1 $\frac{1}{4}$ -1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 4-4 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

La coda termina in punta, all'apice codale si osservano i raggi in formazione. Nel secondo esemplare si vedono i due ipurali allargati all'estremità, l'ultimo è rivolto dorsalmente, ad ambedue corrispondono 5 raggi.

Il primo esemplare presenta una disposizione singolarissima. Poco dietro l'ano si nota un tratto in cui i miomeri hanno un andamento irregolare. Da qui in poi si osserva per trasparenza che il midollo spinale trovasi ventralmente alla corda dorsale. Correlativamente in questo ultimo tratto i

(1) Il numero dei miomeri postanali non è preciso perchè nel tratto rigenerato essi sono irregolari.

cromatofori della punteggiatura sottolaterale trovansi dorsalmente alla corda. Verosimilmente questo tratto di aspetto così strano è rigenerato.

Le punteggiature dorsale e anale mancano in ambedue questi esemplari; in quello rigenerato manca pure la punteggiatura codale, invece nell'altro si hanno cromatofori sparsi sulla pinna codale. C'è una punteggiatura addominale-laterale formata da grossi cromatofori stellati, estesa dalla gola all'ano. Similmente formata da grossi cromatofori (uno ogni 2-3 o più miomeri) è la punteggiatura sottolaterale estesa dal capo alla coda. Sulla gola si hanno pure alcuni grossi cromatofori.

In sviluppo ancora più avanzato è un esemplare pescato assieme al precedente alla Stazione 48. Presenta le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 96 mm.

Alt. mass. 11 mm.

Lungh. capo 6 mm.

Dist. rostro-anale 86 mm.

Dist. rostro-dorsale 57 mm.

Miomeri preanali 107, postanali 40, complessivi 147.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 7 \cdot 18}{1 \cdot 10 \cdot 5}$ La differenza di grandezza tra i denti della

mascella inferiore è piccola.

Il profilo dorsale del muso è convesso. La narice anteriore presenta un accenno di tubulo, si trova presso il margine dorsale del muso. La fenditura boccale si estende fino alla metà dell'occhio. Sopra l'organo olfattorio si vedono alcuni fori di canali di senso. L'occhio è come negli esemplari precedenti.

Il corpo è allungato, non molto alto; la massima altezza si trova nella metà posteriore del corpo. La coda termina piuttosto a punta; la pinna codale è stretta e lunga. Lungo tutta la pinna impari sono formati i raggi; a ciascuno dei due ipurali corrispondono 5 raggi.

Sulla coda si osserva una serie di cromatofori intorno ai due ipurali. La punteggiatura addominale laterale si estende anche dietro l'ano. Per tutto il resto la punteggiatura è simile a quella degli esemplari precedenti.

Tutti questi esemplari sono stati presi a profondità da 500 a 1000 m. e provengono dalla parte media del Mar Rosso.

Questa specie di leptocefali presenta un numero di miomeri molto simile a quello dei leptocefali di *Conger conger* e con essi presenta pure una grandissima assomiglianza.

Sono diversi gli ultimi ipurali e il numero di raggi che ad essi si uniscono. Leggermente diversa è poi come estensione la pigmentazione addominale laterale e sottolaterale.

Trattasi perciò certamente, se non di forma identica, per lo meno molto affine a *Conger conger* e poichè nel Mar Rosso è presente il solo *Conger cinereus* credo che si possa senza esitazione attribuire a questa specie i Leptocefali ora descritti. Il *C. cinereus* è uno dei pochi Murenoidi del Mar Rosso

di cui si conosce il numero di vertebre, che è secondo il GÜNTHER di 51 pre-anali e 94 postanali complessivamente 145, numero come si vede molto vicino a quelli trovati nei suddetti leptocefali, 147-152.

Va però tenuto presente che molto vicino è anche il numero di vertebre del *C. conger* che è di 149-156, mentre quello del relativo leptocefalo è secondo il GRASSI di 148-155.

Va perciò fatto di domandarsi se i leptocefali suddescritti siano effettivamente da distinguersi da quelli di *C. conger*. In verità io ritengo doverli ascrivere a *C. cinereus*; piuttosto che a *C. conger*, oltre che per la differenza degli ipurali, principalmente per il fatto che quello soltanto è noto per il Mar Rosso. Però anche fra queste due specie di Congridi adulti le differenze sono talmente scarse che ci si può chiedere se è giustificata la loro separazione come specie buone. Non poca confusione esiste nella identificazione delle specie Indo-Pacifiche del genere *Conger*. Il *C. conger* è infatti comunemente dato per l'Oceano Indiano. WEBER e BEAUFORT dicono che è « almost cosmopolitan, but not found in the Eastern Pacific ». Il carattere che questi due autori indicano e che è comunemente usato per distinguerlo da *C. cinereus* è rappresentato dall'inizio della dorsale.

Notevole incertezza si ha poi per il Giappone in cui JORDAN e SNYDER (32) distinguono ben 7 specie: *myriaster*, *erebennus*, *kiusiuanus*, *japonicus*, *riukiuanus*, *nystromi*, *retrotinctus*. Si noti che varie di queste specie erano state precedentemente da altri autori identificate con *C. conger* o con *C. cinereus*. JORDAN e SNYDER riconoscono che: « The species of this genus are very difficult to determine. Among those found in Japan four are unquestionably valid *myriaster*, *japonicus*, *nystromi* and *retrotinctus*, but the other three may be form of *japonicus* ».

I caratteri che i due autori americani usano per distinguere queste varie forme consistono in differenze di colorazione e di proporzione delle varie parti del corpo, caratteri come tutti sanno eminentemente variabili. Le due varietà, *grongo di scoglio* e *grongo di fango* dei nostri mari, sono certamente notevolmente differenti tra loro, eppure appartengono a una unica specie. Mi sembra perciò non infondata l'idea che queste forme più che specie possano essere razze locali e che gli stessi *C. conger* e *C. cinereus* possano essere razze locali di un'unica grande specie cosmopolita. Come si vede è ben giustificato il dire che sarebbe vivamente desiderabile una revisione della sistematica dei Murenoidi fatta su materiale abbondantissimo e con criteri larghi senza il desiderio dello spezzettamento delle specie, caro tante volte ai sistematici.

Ma in attesa di questa revisione lasciamo per ora in sospenso tale fusione delle specie Indo-Pacifiche e ammettiamo la distinzione del *C. conger* dal *C. cinereus*, attribuendo a quest'ultimo i leptocefali ora descritti. A questi può quindi darsi il nome di *Leptocephalus congri cinerei*.

Per questa specie larvale vale la seguente diagnosi:

Leptocefalo a corpo allungato; altezza mediocre, contenuta 9-10 volte nella lunghezza, decrescente gradualmente verso la testa e verso la coda, altezza massima nella metà posteriore del corpo; miomeri 147-152; ano nelle forme larvali spinto molto all'indietro; pinna pettorale presente; caudale piuttosto a punta, con 5 raggi per ciascuno dei due ipurali; dorsale iniziante

prima dell'ano; capo non acuminato; mascelle subuguali; fenditura boccale estesa nelle forme più grandi fino a metà dell'occhio; lingua libera; formula dentaria larvale $\frac{2 \cdot 7 \cdot 18}{1 \cdot 10 \cdot 5}$; narici anteriori con accenno di tubulo presso il margine superiore del muso, posteriore avanti la metà superiore dell'occhio; occhio ovale con processo irido-coroideo, $1\frac{1}{2}$ nello spazio preorbitale, $4\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo. Punteggiatura dorsale assente; cromatofori alla base della pinna codale; punteggiatura addominale-laterale formata da una serie di grossi cromatofori radi estesi dal capo all'ano o anche più all'indietro; punteggiatura sottolaterale simile estesa lungo tutto il corpo; alcuni cromatofori alla gola; nessun'altra pigmentazione sul capo.

Con questo leptocefalo presenta notevoli assomiglianze il *L. (Atopichthys) falcidens* di GARMAN; dalla sua descrizione non rilevo che insignificanti differenze sulla pigmentazione del capo. Verosimilmente esso è la forma larvale di qualche varietà dei suddetti due *Conger*; proviene dal Pacifico orientale.

Molto simile è pure il *L. lacrymatus* FRANZ (22) che differisce soltanto per il numero leggermente minore di miomeri: 140-142. Allo stesso modo *L. discus* EIGENMANN et KENNEDY (17), proveniente dall'Atlantico, si differenzia dal leptocefalo di *Conger conger* soltanto per il numero di miomeri di poco superiore, 155-159. Abbastanza assomigliante è anche *L. enchodon* LEA (37) pure proveniente dall'Atlantico e che ha 158 miomeri. Tutti questi leptocefali sono indubbiamente forme larvali di specie del genere *Conger*. Per poter precisare se si tratta effettivamente di specie e quali esse sono è però indispensabile, come ho già detto, una revisione di questo genere basata principalmente sul numero delle vertebre.

LEPTOCEPHALUS CONGROIDES sp. n.

(Fig. 6)

Un unico esemplare preso il 23 dicembre 1923 ore 13,20-15 alla Stazione 88 con 550 m. di cavo (522 m. di prof.).

Lungh. tot 64 m.

Alt. mass. 7 mm.

Lungh. capo $4\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-ale 55 mm.

Dist. rostro-dorsale 30 mm.

Miomeri preanali 114, postanali 55, complessivi 169.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 7 \cdot 5}{1 \cdot 11}$

Il muso è corto, convesso dorsalmente; le mascelle sono uguali; la fenditura boccale è estesa fino al margine posteriore dell'occhio. Le narici sono separate, l'anteriore sta presso il margine dorsale del muso, la posteriore avanti la metà superiore dell'occhio.

L'occhio è ovale allungato in senso dorso-ventrale, privo di processo irido-coroideo; è contenuto più di 2 volte nello spazio preorbitale, 6 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è sviluppata. Sulle pinne dorsale e anale i raggi sono in formazione; i due ipurali sono molto allargati; l'ultimo è rivolto dorsalmente, vi corrispondono 5 raggi, al penultimo 4. Il corpo è allungato, mediocrementemente alto, si abbassa gradualmente verso la coda e verso il capo; la coda termina in punta.

Non c'è punteggiatura dorsale. La punteggiatura codale è costituita da cromatofori sparsi sulla pinna, quelli della anale sono distribuiti lungo la base della pinna. La punteggiatura addominale-laterale è formata da grossi cromatofori radi e si estende dall'ano alla gola. La punteggiatura sottolaterale è similmente formata da grossi cromatofori radi; se ne contano 9-10 per lato; cominciano all'altezza dello stomaco. Sulla gola ci sono alcuni punti; altro pigmento si osserva sul palato.

Come si può vedere, questo leptocefalo assomiglia molto a quelli della specie precedente, ne differisce, fra l'altro, essenzialmente per il maggior numero di miomeri, per cui deve ritenersi appartenente a specie distinta per quanto anch'essa compresa nel genere *Conger* o a esso molto vicina. Propongo perciò il nome provvisorio di *Leptocephalus congroides*.

Assomiglia a questo per alcuni caratteri e anche per il numero dei miomeri (165) il *L. (Atopichthys) lychnus* GARMAN (23). Ne differisce però alquanto specialmente per la pigmentazione.

LEPTOCEPHALUS MAGNAGHII sp. n.

(Fig. 7)

Appartengono a questa specie 4 esemplari, di cui uno in inizio di metamorfosi. I primi 3 si trovano in uno stadio di sviluppo press'a poco uguale; provengono dalle seguenti stazioni:

Stazione 88, m. 400 di cavo (380 di prof.), 23 dicembre 1923, ore 13,20-15;

Stazione 91, m. 100 di cavo (90 di prof.), 27 dicembre 1923, ore 18;

Stazione 147, m. 800, 14 maggio 1924, ore 18-20.

Le rispettive dimensioni sono:

Lungh. tot. 91, 91, 88 mm.

Alt. mass. 9, 9, 8 mm.

Lungh. capo 4, 4, 4 mm.

Dist. rostro-anale 82, 80, 80 mm.

Dist. rostro-dorsale 34, 35, 35 mm.

Miomeri preanali 161, 157, 161

» postanali 58, 52, 53

» complessivi 219, 209, 214

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 5}$

Il muso non è acuminato; il profilo dorsale è convesso; nell'ultimo esemplare sopra la narice anteriore si osserva una profonda incisione, probabilmente di natura traumatica.

Le mascelle sono uguali, l'inferiore ha un angolo poco accentuato. La fenditura boccale è estesa fino a metà dell'occhio. La lingua è libera.

Le narici sono separate, l'anteriore sta distante dalla fenditura boccale, la posteriore avanti la metà superiore dell'occhio. Sopra l'organo olfattorio si osservano dei fori di canali di senso.

L'occhio è ovale, provvisto di processo irido-coroideo; il suo diametro orizzontale è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 5 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è sviluppata. Sulla pinna impari si vedono i raggi in formazione soltanto all'apice codale; a ciascuno dei due ipurali corrispondono 3 raggi. Il corpo è allungato, non molto alto, diminuisce di altezza verso il capo e verso la coda; quest'ultima è assottigliata e termina in punta.

Punteggiatura dorsale e anale mancano, la codale è formata da cromatofori sparsi alla base della pinna e presso gli ipurali. E' presente una punteggiatura addominale-laterale costituita da grossi cromatofori, estesa dal capo fino all'apice codale; verso quest'ultimo va facendosi più fitta. Similmente di grossi cromatofori (uno ogni 2-4 miomeri) è formata la punteggiatura sottolaterale che comincia poco dietro il capo. Talvolta è visibile per trasparenza una pigmentazione perispinale.

Sul capo si notano dei cromatofori ai lati della gola e sulla mascella superiore lungo l'inserzione dei denti.

L'esemplare in metamorfosi fu preso alla Stazione 75 con 265 m. di cavo filato (250 m. di prof.), 11 dicembre 1923, ore 6,5-8,5. E' alquanto più piccolo che gli esemplari precedenti.

Lungh. tot. 71 mm.

Alt. mass. 8 mm.

Lungh. capo 5 mm.

Dist. rostro-anale 33 mm.

Dist. rostro-dorsale 12 mm.

Miomeri preanali 85, postanali 120, complessivi 205.

La dentatura non è più visibile. Il muso è fortemente convesso. Le mascelle sono uguali; l'angolo della mandibola è appena accennato; la fenditura boccale è estesa fino alla metà dell'occhio.

La narice anteriore, provvista di un accenno di tubulo, trovasi presso l'apice del muso; la posteriore avanti la metà superiore dell'occhio. Sopra l'organo olfattorio si vedono 3 pori di canali di senso.

L'occhio ovale non ha più il processo irido-coroideo; è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 6 nella lunghezza del capo.

Il corpo è più spesso e rigido; è diminuita la trasparenza. La coda appare più rotondeggiante.

Lungo la pinna anale si osserva una punteggiatura che diventa più fitta verso la coda. La punteggiatura addominale-laterale lungo l'intestino, meno che nei pressi dello stomaco, è presente soltanto al lato destro. Alcuni altri cromatofori si trovano sotto l'intestino. Per tutto il resto la pigmentazione è simile a quella degli esemplari più giovani.

Tutti questi esemplari sono stati presi nella parte meridionale del Mar Rosso. La stazione più settentrionale è la 147 (lat. 18° 27').

Dalla descrizione suddetta si vede che anche questa specie presenta grandi assomiglianze col leptocefalo del grongo per cui ritengo che queste tre ultime specie da me descritte unitamente ad altre che ricorderò nella parte generale, appartengano a specie di Murenoidi adulti affini al comune grongo e forse appartenenti allo stesso genere. Fra le specie di questo gruppo nessuna però presenta il numero di miomeri di quella qui descritta, per cui devo considerarla una specie larvale nuova per la quale propongo il nome di *Leptocephalus Magnaghii*. La sua diagnosi è la seguente:

Leptocefalo a corpo allungato, che prima della metamorfosi raggiunge circa 9 cm. di lunghezza; altezza massima contenuta circa 10 volte nella lunghezza totale; ano nello stadio larvale spostato molto all'indietro; miomeri 205-219; muso non acuminato; mascelle uguali, inferiore con angolo molto ottuso; fenditura boccale estesa fino alla metà dell'occhio; lingua libera; formula dentaria $\frac{2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 5}$; narice anteriore con tubulo distante dalla fenditura boccale, posteriore avanti la metà superiore dell'occhio; occhio, ovale con (nelle larve) processo irido-coroideo, contenuto $1\frac{1}{2}$ volte nello spazio pre-orbitale, 5 nella lunghezza del capo; pinna pettorale sviluppata; dorsale estesa molto in avanti; codale a punta; ipurali ciascuno con 3 raggi. Punteggiatura dorsale assente; cromatofori alla base della pinna codale e, negli esemplari più sviluppati, anche della anale; punteggiatura addominale-laterale formata da grossi cromatofori radi posti sopra l'intestino, estesi dal capo all'apice codale; punteggiatura sottolaterale similmente formata da grossi punti radi; sul capo cromatofori alla gola e sulle mascelle.

LEPTOCEPHALUS COTRONEII sp. n.

(Fig. 8)

Il più giovane esemplare di questa specie fu preso il 14 maggio 1924, ore 18-20 alla Stazione 147, a m. 800 di prof. Ha ancora tutti i caratteri prelarvali. Le misure sono:

Lungh. tot. 16 mm.

Alt. mass. 2 mm.

Lungh. capo 2 mm.

Dist. rostro-anale 15 mm.

Miomeri preanali 100, postanali una cinquantina (nell'ultimo tratto non è possibile contarli esattamente).

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{1 \cdot 1 \cdot 3}$

Il muso è piuttosto acuminato con profilo dorsale leggermente concavo. L'angolo della mandibola è ben accentuato. La fenditura boccale è estesa fino a metà dell'occhio, la lingua è libera. L'organo olfattorio è appena accennato. L'occhio rotondeggiante con una insenatura ventrale manca di processo irido-coroideo; è contenuto $1\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 4 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è sviluppata. Il corpo è allungato terminante caudalmente in punta dove vi è un inizio di pinna senza raggi.

Mancano punteggiature dorsale e anale. Sulla coda si vedono cromatofori sopraspinali e altri sparsi. C'è pure una punteggiatura sottointestinale estesa dal limite anteriore del fegato fino all'ano. E' poi presente anche una punteggiatura sottolaterale costituita da 1-2 cromatofori per miocommo, allungati nel senso dei miocommi stessi. Questa punteggiatura si inizia alquanto dietro la testa e si estende circa fino all'ano. Sul capo si vede per trasparenza un cromatoforo posto sotto il midollo allungato.

Appena di poco più progredito nello sviluppo è un giovane esemplare preso alla stessa Stazione lo stesso giorno a m. 400.

Lungh. tot. 18 ½ mm.

Alt. mass. 2 mm.

Lungh. capo 2 ½ mm.

Dist. rostro-anale 17 ½ mm.

Miomeri preanali 102, postanali 40 più un tratto in cui non si contano.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3}$

La mascella inferiore è sporgente. L'occhio, rotondo, senza processo irido-coroideo, è contenuto 2 volte nello spazio preorbitale, 5 nella lunghezza del capo.

La pinna impari è limitata ai soli segmenti postanali; è priva di raggi.

Sulla coda si vedono dei cromatofori sparsi sulla pinna e altri distribuiti lungo il margine dorsale e lungo quello ventrale. Per tutto il resto è simile all'esemplare precedente.

Due esemplari alquanto più grandi rappresentano uno stadio di sviluppo più avanzato. Provengono ambedue dalla Stazione 91, 27 dicembre 1923, ore 14-18, 500 m. cavo (450 di prof.). Hanno le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 29, 34 mm.

Alt. mass. 5, 4 ½ mm.

Lungh. capo 3 ½, 3 ½ mm.

Dist. rostro-anale 24, 26 mm.

Miomeri preanali 91, 92

» postanali 56, 57

» complessivi 147, 149

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 4 \cdot 3}{1 \cdot 5 \cdot 3}, \frac{2 \cdot 4 \cdot 4}{1 \cdot 5 \cdot 3}$

Il muso è acuminato con profilo dorsale concavo. La fossa nasale, indivisa, con pieghe olfattorie, sta avanti alla metà dell'occhio. L'occhio, ovale allungato in senso dorso-ventrale, senza processo irido-coroideo, è contenuto 3 volte nello spazio preorbitale, 6-6 ½ nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è sviluppata. La pinna impari non è distinta che all'apice codale, dove si vedono i due ipurali molto allargati e l'accento di formazione dei raggi.

La punteggiatura codale è costituita da cromatofori sparsi sulla pinna e sugli ultimi miomeri. La punteggiatura sottointestinale, presente lungo quasi

tutto l'intestino, è irregolare, costituita da cromatofori distribuiti a varie altezze. Sul capo c'è una serie di cromatofori sulla mascella superiore lungo l'inserzione dei denti e altri sulla gola. Per la punteggiatura sottolaterale e per gli altri caratteri questi due esemplari non differiscono dai più giovani.

Un esemplare molto più sviluppato proviene da una pesca fatta alla superficie a 4,5 miglia NE di Ras Andadda, 25 gennaio 1924, ore 18-19.

Lungh. tot. 96 mm.

Alt. mass. 11 $\frac{1}{2}$ mm.

Lungh. capo 6 mm.

Dist. rostro-anale 65 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-dorsale 22 mm.

Miomeri preanali 90, postanali 59, complessivi 149.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 10 \cdot 6}{1 \cdot 10 \cdot 6}$

Il muso è fortemente convesso, le mascelle uguali, l'inferiore con profilo inferiore arcuato. La fenditura boccale è estesa fino al margine posteriore dell'occhio. Le narici sono separate, l'anteriore lontana dalla fenditura boccale, la posteriore avanti la metà dell'occhio. Avanti l'organo olfattorio si osservano alcuni pori di canali di senso, sulla mascella inferiore ce n'è una fila. L'occhio piccolo, ovale allungato in senso dorso-ventrale, è contenuto 3 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 8-9 nella lunghezza del capo.

Il corpo è allungato, e termina alla coda piuttosto in punta; alla regione codale è poco trasparente. All'ultimo ipurale corrispondono 5 raggi, al penultimo 4.

Manca sempre la punteggiatura dorsale, la codale è costituita da cromatofori sparsi irregolarmente sulla pinna e ai lati degli ultimi miomeri. C'è una punteggiatura anale abbastanza regolare costituita da cromatofori posti lungo i raggi. La punteggiatura addominale è formata da cromatofori radi distribuiti irregolarmente lungo l'intestino a varie altezze; nella parte anteriore si va delineando una punteggiatura pari abbastanza regolare. Punteggiatura sottolaterale e del capo e altri caratteri come negli esemplari più giovani.

Tutti gli esemplari di questa specie provengono dalla parte meridionale del Mar Rosso. I due esemplari più piccoli sono del maggio e sono stati pescati relativamente più a Nord (18° 27' lat.), gli altri sono invece del dicembre, rispettivamente del gennaio, e sono più meridionali.

Come s'è precedentemente visto le specie descritte finora si potevano raggruppare in due gruppi: il primo costituito da *L. ophisomatis anagoi*, *L. Sanzoi*, *L. macrenteron* e *L. mauritanus*, il secondo da *L. congri cinerei*, *L. congroides* e *L. Magnaghii*, quelli assomiglianti al leptocefalo di *Ophisoma balearicum*, questi a quello di *Conger conger*. Per tale ragione ho ritenuto, credo a buon fondamento, che tutte le specie suddette corrispondano, effettivamente a specie adulte affini rispettivamente a *O. balearicum* o a *C. conger*, vale a dire appartenenti tutte alla famiglia dei *Congridae*.

D'altra parte noi conosciamo esattamente le forme larvali di tre Congridi, cioè oltre ai due suddetti, di *Conger muraena mystax*. Se ora noi confrontiamo le larve di queste tre specie di Murenoidi vi notiamo dei notevoli caratteri di assomiglianza e precisamente la forma allungata del corpo, l'altezza mediocre degradante lentamente verso il capo e verso la coda, la posizione molto arretrata dell'ano prima della metamorfosi. Inducendo da ciò si può ritenere che tutte le numerose forme larvali, di cui alcune ho già ricordato, che presentano questi caratteri appartengano a Murenoidi più o meno affini ai tre suddetti, vale a dire compresi nella famiglia dei *Congridae*.

Per questa ragione ritengo che anche il leptocéfalo qui descritto sia un *Congridae*. Una più precisa determinazione non mi è possibile perchè non conosco altri leptocéfali che ad esso assomiglino. Può darsi che qualcuno fra quelli già noti possa ad esso identificarsi, però ciò rimane incerto per il fatto che molto spesso le descrizioni dei leptocéfali sono incomplete e imprecise. Un carattere che mi risulta sommamente importante è quello della pigmentazione. E' vero che l'estensione della pigmentazione nei leptocéfali è un carattere massimamente variabile, però il tipo di pigmentazione è sempre molto caratteristico. Quella che appare più caratteristica, nel gruppo fin'ora in esame, è la pigmentazione laterale, su cui sarà consigliabile sia posta la massima attenzione nelle future descrizioni di leptocéfali.

Per ora ritengo che la specie larvale qui in esame non sia stata ancora descritta, per cui per essa propongo il nome di *Leptocephalus Cotronei*, dedicandola al Prof. GIULIO COTRONEI, direttore dell'Istituto di Anatomia Comparata della R. Università di Roma.

La sua diagnosi è la seguente:

Leptocephalo a corpo allungato; altezza mediocre contenuta nelle larve grandi circa 9 volte nella lunghezza totale; coda a punta; ano posto molto all'indietro; miomeri 147-150; formula dentaria $\frac{2 \cdot 10 \cdot 6}{1 \cdot 10 \cdot 6}$; narice anteriore lontana dalla fenditura boccale, posteriore avanti la metà dell'occhio; occhio ovale negli esemplari grandi senza processo irido-coroideo; pinna pettorale sviluppata; dorsale iniziante abbastanza in avanti; ultimo ipurale con 5 raggi, penultimo con 4. Punteggiatura dorsale assente, codale formata da cromatofori sparsi irregolarmente, anale da cromatofori presso i raggi; punteggiatura addominale piuttosto irregolare lungo l'intestino; sottolaterale formata da 1-2 cromatofori per miocommo allungati nel senso dei miocommi stessi. Sul capo cromatofori presso l'inserzione dei denti superiori, e ai lati della gola.

LEPTOCEPHALUS ARABICUS sp. n.

(Fig. 9)

Un unico esemplare preso il 24 aprile 1924 ore 15-18 alla Stazione 138 con m. 600 di cavo (m. 582 di prof.).

Lungh. tot. 48 mm.

Alt. mass. 4 mm.

Lungh. capo 4 mm.

Dist. rostro-anale 45 mm.

Dist. rostro-dorsale 34 mm.

Miomeri preanali 144, postanali 85, più un discreto tratto in cui non si possono contare.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 3 \cdot 8}{1 \cdot 3 \cdot 7}$

Il muso è abbastanza acuminato; le mascelle uguali, l'inferiore con un angolo appena accennato. La fenditura boccale è estesa fino alla metà dell'occhio. La fossa nasale, ovale, indivisa, sta avanti la metà superiore dell'occhio, manca di pieghe olfattorie. L'occhio, ovale, inclinato all'indietro, senza processo irido-coroideo, è contenuto poco più di 2 volte nello spazio preorbitale, $5\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è ben sviluppata.

L'altezza del corpo è piccola e va gradualmente diminuendo verso la coda, che è affilata.

La pinna impari è priva di raggi.

L'unica punteggiatura è data da 6 paia di grossi cromatofori stellati posti a uguali distanze ai lati del tubo digerente.

Questo leptocefalo, per quanto presenti alcuni dei caratteri propri alle larve dei *Congridae*, sia in confronto ai leptocefali raccolti nella crociera della « Magnaghi », sia in confronto a quelli descritti da altri autori, prende una posizione a sè non presentando precise assomiglianze con nessun altro. Ciò mi fa pensare che esso possa appartenere a qualcuna delle famiglie o generi di cui finora non sono conosciute forme larvali. Propongo di chiamare questa specie larvale *Leptocephalus arabicus*. Questo unico esemplare non proviene dal Mar Rosso, ma dall'Oceano Indiano avanti lo Stretto di Bab-el-Mandeb.

LEPTOCEPHALUS SAURENCHELOIDES sp. n.

(Fig. 10)

Nella collezione dei Murenodi del Mar Rosso trovo tre esemplari di diversa grandezza che ascrivo alla stessa specie; cosa certa per i due più grandi, meno sicura per il più piccolo, di cui non si può riconoscere il numero completo di miomeri; però anche per questo, data l'assomiglianza di tutti i caratteri e data la concordanza del numero dei miomeri preanali, l'attribuzione è molto giustificata.

L'esemplare più giovane proviene dalla Stazione 88, 23 dicembre 1923, ore 13,20-15, dove fu preso con 200 m. di cavo (190 di profondità).

Ha le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 15 mm.

Alt. mass. 2 mm.

Lungh. capo 2 mm.

Dist. rostro-anale 8 mm.

Miomeri preanali 55, postanali oltre 80; per un buon tratto non si possono contare.

$$\text{Formula dentaria } \frac{1 \cdot 4}{1 \cdot 4}$$

Le mascelle sono uguali, l'inferiore presenta un angolo molto ottuso. Il muso è molto acuminato con profilo dorsale concavo. La fenditura boccale è estesa fino alla metà dell'occhio. La fossa olfattoria indivisa sta avanti la metà dell'occhio. L'occhio è sporgente, rotondo, con un piccolo processo irido-coroideo; è contenuto più di 2 volte nello spazio preorbitale, 5 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è piccola; le pinne impari non sono ancora differenziate. La coda è molto assottigliata. Nel complesso questo esemplare ha ancora tutti i caratteri prelarvali.

Lungo l'intestino si osservano dei cromatofori sparsi, alcuni all'altezza dello stomaco, altri lungo l'ultimo tratto dell'intestino. Sulla linea laterale nella regione postanale si notano tre cromatofori a qualche distanza tra loro. Sul capo si ha pigmento sulla mandibola, sul palato, sulla regione branchiale, presso la pinna pettorale e ai lati dell'encefalo.

Il secondo esemplare fu preso il 21 maggio 1924, ore 6-9, alla Stazione 153 a 100 m. di profondità. Presenta le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 37 mm.

Alt. mass. 3 mm.

Lungh. capo 4 mm.

Dist. rostro-ale 13 mm.

Miomeri preanali 53, postanali circa 195, complessivi circa 248.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 3 \cdot 5}{1 \cdot 10}$; Sulla mascella inferiore non si distinguono

denti grandi e piccoli.

Il muso è fortemente acuminato; la mascella superiore è prominente; la fenditura boccale si estende fino al margine posteriore dell'occhio. La fossa nasale indivisa, di forma ovale, sta sul profilo dorsale del muso. L'occhio rotondo, privo di processo irido-coroideo, è contenuto 3 volte nello spazio preorbitale, 7 nella lunghezza del capo.

La forma del corpo è come nell'esemplare precedente, esso però è relativamente più basso. La coda è affilata. I dettagli di struttura della coda non si riconoscono e non si può contare esattamente il numero dei miomeri perchè nei pressi della coda l'animale è aggredito da due *Chetognati*.

La pinna pettorale è piccola; le impari non ha raggi formati, dorsalmente si estende fino all'altezza dell'ano.

Alla coda si notano cromatofori al margine dorsale e a quello ventrale distribuiti a distanze regolari. L'intestino, spesso, corto, presenta dei cromatofori sparsi, raggruppati specialmente in corrispondenza allo stomaco e all'ano. Per trasparenza nel tratto anteriore del corpo si osservano 6 macchie di pigmento che si dispongono nei miocommi. Nella regione postanale si hanno pure dei cromatofori non molto fitti all'angolo ventrale dei miocommi. Sul capo c'è del pigmento sulla gola, dietro l'encefalo, presso l'organo olfattorio e sulle mascelle.

Il più grande dei tre esemplari proviene dalla Stazione 101, 22 gennaio 1924, ore 11-15, m. 900 di cavo (850 di prof.).

Lungh. tot. 69 mm.

Alt. mass. 4 mm.

Lungh. capo 6 mm.

Djst. rostro-anale 19 mm.

Dist. rostro-dorsale 10 mm.

Miomeri preanali 53, postanali 190, complessivi 243.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 9 \cdot 7}{1 \cdot 10 \cdot 6}$

Il muso è molto allungato, il profilo dorsale convesso. La mascella superiore è prominente, l'inferiore presenta un angolo appena accennato. L'organo olfattorio è molto allungato; le narici sono separate, sono visibili le pieghe olfattorie. Sopra l'organo olfattorio sono visibili 3 pori di canali di senso. L'occhio, rotondo senza processo irido-coroideo, è contenuto $3\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 9 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è piccola; la dorsale si origina molto in avanti. La coda è affilata e termina in punta. I due ipurali sono allargati, l'ultimo con 4, il penultimo con 3 raggi. Lungo tutta la pinna impari sono formati i raggi.

Non ci sono punteggiature dorsale e codale, c'è invece una punteggiatura alla base della pinna anale. Lungo l'intestino, in alcuni punti tortuoso, sia ai lati che ventralmente si notano dei grossi cromatofori stellati.

Lungo la linea laterale sono visibili di tratto in tratto delle macchie perispinali disposte nei miccommi. Nella regione postanale si osservano con una certa regolarità i piccoli cromatofori posti all'angolo ventrale dei miocommi; se ne conta uno ogni 3-4 miocommi.

Sul capo c'è del pigmento sulla gola, ai lati dell'encefalo e dietro il cervello e all'apice delle due mascelle.

I due esemplari più grandi sono stati presi a notevoli profondità, oltre gli 800 m., invece il più piccolo a meno di 200. Le stazioni di cattura sono abbastanza lontane tra loro e distribuite su buona parte della lunghezza del Mar Rosso (da 15° a 23° lat.).

Fra le specie di leptocefali di cui è conosciuta la forma adulta, il leptocéfalo qui descritto presenta notevoli caratteri di assomiglianza con quelli di *Saurenhelys cancrivora* con cui coincidono anche i numeri dei miomeri, per cui ritengo che appartenga a specie adulta prossima a questa specie mediterranea.

Si noti che il DAY (13) dà *Saurenhelys Petersi* (= *cancrivora*) per l'India (1) per cui non si può nemmeno escludere che si tratti di una specie sola.

(1) Vedi la nota di GRASSI (24) a pag. 165.: « Il GIGLIOLI nel Catalogo manoscritto della sua collezione, nella quale non mancano gli esemplari di *S. cancrivora* raccolti a Messina, ha fatto sapere d'aver confermato l'ipotesi del PETERS, basata su una *Nika edulis* trovata nello stomaco, che questa specie (*S. cancrivora*) sia mediterranea; « a Berlino », aggiunge il GIGLIOLI, « studiai il tipo e unico esemplare più grande ma affatto simile ai miei e a quello figurato dal DAY (Fishes of India, II, pag. 663, pl. 168) col nome di *S. Petersi* ».

Le differenze tra questo leptocefalo del Mar Rosso e quelli mediterranei della specie suddetta non sono in verità molto rilevanti. Si tenga poi anche presente che mentre i miei esemplari del Mar Rosso vanno da 14 1/2 a 69 mm. di lunghezza, i due mediterranei descritti dal BELLOTTI erano lunghi 90 mm. e i tre del CRASSI erano ancora più grandi (115-150).

Perciò per questa specie larvale, che potrebbe essere anche identica col leptocefalo di *S. cancrivora* e che in ogni modo gli è certamente affine, propongo il nome di *Leptocephalus saurenscheloides*.

La sua diagnosi è la seguente:

Leptocefalo a corpo basso, allungato, assottigliato verso la coda che termina in punta; miomeri 243-248; muso molto allungato, mascella superiore prominente, inferiore con angolo appena accennato; fenditura boccale estesa fino a metà dell'occhio; organo olfattorio molto allungato; sopra l'organo olfattorio 3 pori di canali di senso; occhio rotondo con processo irido-coroideo soltanto negli stadi più giovani, contenuto nelle larve grandi 3 1/2 volte nello spazio preorbitale, 9 nella lunghezza del capo; pinna pettorale piccola; dorsale iniziantesi molto in avanti; ano nelle larve grandi posto nel primo terzo del corpo; ultimo ipurale con 4 raggi, penultimo con 3. Punteggiatura dorsale e codale assenti, anale alla base della pinna; grossi cromatofori distribuiti non regolarmente lungo l'intestino; macchie laterali disposte nei miocommi; cromatofori piccoli all'angolo ventrale dei miocommi postanal; sul capo pigmento alla gola, ai lati e dietro l'encefalo, sulle mascelle.

LEPTOCEPHALUS LATEROMACULATUS sp. n.

(Fig. 11)

Il più giovane esemplare di questa specie proviene dalla Stazione 91, 27 dicembre 1923, ore 14-18, m. 500 di cavo (450 di prof.).

Ha le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. circa 41 mm. (1).

Alt. mass. 4 mm.

Lungh. capo 3 mm.

Dist. rostro-anale 16 mm.

Miomeri preanal 56, postanal 140 più un piccolo tratto in cui non si possono contare, complessivi circa 200.

Formula dentaria $\frac{1.6.6}{1.8.4}$. Tra i denti grandi e i piccoli della mascella superiore c'è un intervallo.

Il muso è molto acuminato con profilo dorsale concavo. Le mascelle sono uguali, l'inferiore ha un angolo molto ottuso. La fenditura boccale è estesa fino alla metà dell'occhio. L'organo olfattorio è molto allungato provvisto di pieghe olfattorie. La narice anteriore è larga ovale, è posta presso il margine superiore del muso, la posteriore avanti la metà dell'occhio. L'occhio, rotondo, privo di processo irido-coroideo, è contenuto 3 volte nello spazio

(1) Non può essere misurato esattamente perchè è fortemente incurvato.

preorbitale, $5\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo. Intorno all'occhio sotto la cornea si vedono dei punti di pigmento sparsi.

La pinna pettorale è piccola. La pinna impari non è ancora sviluppata, la coda si va molto assottigliando all'estremità.

Mancano punteggiature dorsale, codale e anale. Lungo l'intestino, già macroscopicamente, si osservano due ingrossamenti, uno corrispondente allo stomaco e al fegato, l'altro a una dilatazione anale dell'intestino e al mesonefro. Ambedue sono circondati da un abbondante numero di cromatofori stellati. Lungo la linea laterale pure macroscopicamente sono visibili 8 grosse macchie nere, alternate alle quali ce ne sono 11 più piccole. Queste ultime risultano formate da pigmento profondo perispinale, le prime invece da grossi cromatofori pure perispinali ma affioranti attraverso i miocommi. Sul capo si vedono irradiazioni di pigmento dietro l'encefalo e un cromatoforo profondo sotto l'organo olfattorio.

In uno stadio di sviluppo press'a poco uguale si trova un altro esemplare proveniente dalla Stazione 120, 22 marzo 1924, ore 20 $\frac{1}{2}$ -21, preso con 180 m. di cavo.

Questo esemplare è lungo 37 mm. però all'esame la coda appare rigenerata e perciò la lunghezza risulta minore di quella che dovrebbe essere in realtà. L'apice codale è rotondeggiante; la pinna codale è piccola, a paletta, con raggi, il resto della pinna impari è invece privo di raggi; gli ipurali sono lunghi e grandi, allargati all'estremità, il penultimo è bifido. Presso la base degli ipurali c'è un nodulo opaco visibile per trasparenza, sopra di esso e sotto il penultimo ipurale ci sono dei cromatofori molto ramificati e del pigmento profondo.

Alt. mass. 4 mm.

Lungh. capo 3 mm.

Dist. rostro-anale 19 mm.

Miomeri preanali 55, postanali 75-79. I miomeri dell'ultimo tratto sono fortemente irregolari, molti sono incompleti, per cui è difficile precisarne il numero esatto.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 7 \cdot 5}{1 \cdot 6 \cdot 3}$

Sul profilo dorsale del muso si osserva una profonda incisione probabilmente di origine traumatica. La mascella superiore è alquanto prominente. L'occhio è contenuto 2 volte nello spazio preorbitale, 4 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è appena accennata.

La punteggiatura e gli altri caratteri sono come nell'esemplare precedente, soltanto il numero dei punti laterali è minore corrispondentemente alla diminuita lunghezza.

Altri tre esemplari si trovano in uno stadio di sviluppo alquanto più avanzato del primo, press'a poco uguale fra loro.

Essi provengono dalle seguenti stazioni:

Stazione 91, 27 dicembre 1923, ore 18, m. 700 di cavo (630 di prof.).

» 120, 22 marzo 1924, ore 20 $\frac{1}{2}$ -21, m. 180 di cavo (169 di prof.).

» 120, 25 marzo 1924, ore 22 $\frac{1}{2}$ -23, m. 150.

Hanno le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 59, 53 ⁽¹⁾, 64 mm.

Alt. mass. 6, 5, 6 mm.

Lungh. capo 3 $\frac{1}{2}$, 3 $\frac{1}{2}$, 3 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-anale 25, 18, 25 mm.

Miomeri preanali 56, 52, 56

» postanali 142, 142, 140

» complessivi 198, 194, 196

Formula dentaria $\frac{1.6.6}{1.5.4}$, $\frac{2.7.7}{1.9.3}$, $\frac{2.7.6}{1.8...}$ ⁽²⁾

Il muso è abbastanza acuminato, il profilo dorsale è diritto o appena concavo. Le mascelle sono uguali. L'occhio è contenuto 2-2 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 4 $\frac{1}{2}$ -5 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo. In un esemplare avanti l'organo olfattorio si osserva un poro di canale di senso. Per tutti gli altri caratteri del capo non ci sono differenze in confronto agli esemplari più giovani.

Le pinne pettorali sono molto piccole.

La coda è affilata, la pinna codale rotondeggiante. La pinna dorsale è appena accennata, nell'esemplare più grande comincia a 51 mm. dal capo. I due ipurali sono allungati, alquanto distanti tra loro, ciascuno con 3 raggi. All'apice codale ci sono i raggi in formazione.

L'ingrossamento intestinale presso l'ano appare formato da 3 divisioni rotondeggianti. Dorsalmente a esso si vede il mesonefro.

La pigmentazione è come negli esemplari più giovani. La pigmentazione laterale è costituita da 7-8 punti più grossi, 9-12 più piccoli. Talvolta per trasparenza si vedono anche altri cromatofori perispinali più piccoli.

Maggiormente sviluppato è un esemplare preso il 4 aprile 1924, ore 10 $\frac{1}{2}$ -11 $\frac{1}{2}$, alla Stazione 121, con 400 m. di cavo (375 di prof.).

Lungh. tot. 75 mm.

Alt. mass. 7 mm.

Lungh. capo 4 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-anale 28 mm.

Dist. rostro-dorsale 9 $\frac{1}{2}$ mm.

Miomeri preanali 56, postanali 144, complessivi 200.

Formula dentaria $\frac{2.7.10}{1.9.5}$. Tra i denti grandi e i piccoli della ma-

scella inferiore c'è poca differenza.

Il muso è abbastanza acuminato; il profilo dorsale convesso. La mascella superiore è leggermente prominente, il margine della mandibola è arcuato. L'organo olfattorio è molto allungato. La narice anteriore ovale si prolunga in un accenno di tubulo, è posta presso l'apice del muso; la posteriore sta presso la metà superiore dell'occhio. Le pieghe olfattorie sono visibili per trasparenza. Avanti l'organo olfattorio si osserva un poro di

(¹) E' difficile a misurare esattamente perchè è molto incurvato.

(²) Sulla mascella inferiore non si possono contare i denti posteriori.

canale di senso. L'occhio è rotondo senza processo irido-coroideo; sta 2 volte nello spazio preorbitale, 5 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è piccola.

Le macchie della punteggiatura laterale sono 8 grosse e 6 piccole. Ci sono inoltre altri cromatofori perispinali più piccoli visibili per trasparenza. Per il resto la pigmentazione e gli altri caratteri sono come negli esemplari più giovani. I due ipurali sono allargati, all'ultimo corrispondono 4 raggi, al penultimo 3.

Tutti questi esemplari provengono dalla parte più meridionale del Mar Rosso, la maggior parte sono stati presi allo Stretto di Bab-el-Mandeb, uno anche fuori del Mar Rosso, i più settentrionali sono della Stazione 91, circa all'altezza di Massaua.

Dal punto di vista morfologico dalle suesposte descrizioni appare che questa specie assomiglia notevolmente alla precedente. Ne differisce principalmente per un minor numero di miomeri e per la pigmentazione. E' verosimile che sia affine a quella e anche a *Saurenhelys cancrivora*.

Molto simile a essa è pure il *L. stylurus* LEA.

Una più precisa identificazione non è però possibile. Essa deve essere considerata una specie larvale nuova, per la quale propongo il nome di *Leptocephalus lateromaculatus*, distinto dalla seguente diagnosi:

Leptocefalo a corpo allungato, altezza mediocre contenuta circa 10 volte nella lunghezza totale; coda assottigliata terminante in punta; miomeri 194-200; muso acuminato, mascelle circa uguali, inferiore con angolo appena accennato oppure a margine inferiore arcuato; fenditura boccale estesa fino alla metà dell'occhio; organo olfattorio molto allungato, narice anteriore tubulosa presso l'apice del muso, posteriore presso l'occhio; poro di senso presso l'organo olfattorio; occhio rotondo senza processo irido-coroideo, contenuto 2-2 1/2 volte nello spazio preorbitale, 4 1/2-5 1/2 nella lunghezza del capo; pinna pettorale piccola; dorsale iniziante poco dietro il capo; ipurali allargati, ultimo con 3-4 raggi, penultimo con 3; intestino corto con un ingrossamento presso l'ano; altra dilatazione visibile macroscopicamente in corrispondenza allo stomaco; ad ambedue corrisponde un accumulo di grossi cromatofori. Sulla linea laterale 7-8 macchie grosse e con esse alternate 9-12 più piccole formate da cromatofori perispinali; questi nelle prime affiorano attraverso i miocommi; talvolta anche cromatofori perispinali sparsi; punteggiatura dorsale, codale e anale assenti; sul capo irradiazioni di pigmento dietro l'encefalo e pigmento sotto l'organo olfattorio.

LEPTOCEPHALUS BELLOTTII sp. n.

(Fig. 12)

E' rappresentato da due soli esemplari, ambedue molto giovani. Essi differiscono alquanto per il numero dei miomeri preanali, però concordano per l'aspetto del tubo digerente e per la sua pigmentazione e per altri caratteri somatici, per cui ritengo che possano essere ascritti alla stessa specie.

L'esemplare più piccolo proviene dalla Stazione 51, 600 m. di cavo, 25 ottobre 1923, ore 15-17,30.

Lungh. tot. 14 $\frac{1}{2}$ mm.

Alt. mass. 2 mm.

Lungh. capo 1 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-anale 9 mm.

Miomeri preanali 73, postanali 146 più un buon tratto in cui non si possono contare.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 5}{1 \cdot 4}$

Ha il muso mediocrementemente acuminato col profilo dorsale concavo. Le mascelle sono uguali, l'inferiore con un angolo ben pronunziato; la fenditura boccale è estesa fino alla metà dell'occhio. La fossa nasale indivisa è posta all'altezza della metà dell'occhio. L'occhio, rotondo, manca di processo irido-coroideo; è contenuto poco più di una volta nello spazio preorbitale, quasi 4 nella lunghezza del capo.

Il corpo è allungato, l'altezza mediocre va decrescendo verso la coda assottigliata e terminante in punta. E' sviluppata la pinna pettorale. La pinna impari è accennata senza raggi.

Lungo l'intestino si osservano due gruppi di cromatofori, uno all'altezza dello stomaco e del fegato, l'altro presso l'ano dove l'intestino si dilata. Una altra macchia di pigmento si nota all'apice codale. Oltre a queste tre macchie si vede del pigmento soltanto sul palato e profondo sotto l'encefalo.

L'altro esemplare proviene dalla Stazione 49, 24 ottobre 1923, ore 15,30-17,30, m. 600. E' alquanto più grande del precedente.

Lungh. tot. 24 mm.

Alt. mass. 4 mm.

Lungh. capo 3 mm.

Dist. rostro-anale 11 $\frac{1}{2}$ mm.

Miomeri preanali 51, postanali 104 fino al punto in cui l'apice codale è mutilato.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 2 \cdot 5}{1 \cdot 7}$

Muso acuto con profilo appena incavato. Mascelle uguali, inferiore con angolo appena accennato, fenditura boccale estesa fino alla metà dell'occhio.

La fossa nasale è indivisa. L'occhio è rotondeggiante, grosso, leggermente sporgente, privo di processo irido-coroideo; è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 4 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è piccola.

Il corpo è notevolmente più alto del capo, tra i due c'è un passaggio abbastanza brusco. La coda è affilata e termina in punta. La pinna impari non è ancora differenziata.

La punteggiatura del corpo è limitata a tre grosse macchie di cui una sta presso lo stomaco, una presso l'ano e una sulla linea laterale dietro l'ano circa presso il 68° miomero, da cui si estende su 5 miomeri. Sul capo c'è del pigmento all'apice delle mascelle, sul palato, sotto l'encefalo, inoltre sulla regione branchiale.

Tutti e due questi esemplari provengono da stazioni vicine della parte centrale del Mar Rosso; tutti e due sono stati presi in ottobre a circa 600 m.

Questa specie, particolarmente l'esemplare più grande, presenta notevoli assomiglianze col leptocefalo di *Nettastoma melanurum*, da cui differisce alquanto, fra altro per la posizione della macchia laterale, che non credo sia suscettibile di spostamenti. Con tutta verosimiglianza si tratta di specie affini.

Propongo di chiamare questa specie col nome di *Leptocephalus Bellottii*, dedicandola al nome di CRISTOFORO BELLOTTI, che fece per primo una revisione dei leptocefali mediterranei. La diagnosi di questa specie, basata principalmente sull'esemplare più grande, sarà ⁽¹⁾:

Leptocefalo a corpo allungato; altezza contenuta circa 8 volte nella lunghezza, rapidamente decrescente verso la coda, che è assottigliata; tra il capo e il tronco un angolo; miomeri complessivi tra 160 e 200 o qualcuno di più; ano nella metà anteriore del corpo; muso acuto; mascelle subeguali, inferiore con angolo ottuso; fenditura boccale estesa fino alla metà dell'occhio; occhio rotondo, grosso, sporgente, contenuto circa 1 1/2 volte nello spazio pre-orbitale, 4 nella lunghezza del capo; pinna pettorale piccola. Due grosse macchie di pigmento lungo l'intestino; una presso lo stomaco e una presso l'ano; sulla linea laterale una grossa macchia nella parte anteriore della regione postanale; nessun'altra pigmentazione al tronco (forse all'apice codale); sul capo pigmento sulle mascelle, sul palato, sotto e ai lati dell'encefalo e sulla regione branchiale.

LEPTOCEPHALUS SYNAPHOBRANCHOIDES sp. n.

(Fig. 13)

E' rappresentato da due esemplari piuttosto piccoli.

Il più giovane proviene dalla Stazione 157, dove fu preso il 25 maggio 1924, ore 9,50-12,45, a m. 900.

Ha le dimensioni seguenti:

Lungh. tot. 28 mm.

Alt. mass. 4 mm.

Lungh. capo 4 mm.

Dist. rostro-ale 17 1/2 mm.

Miomeri preanali 61, postanali 60, complessivi 121.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 2 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 6}$. Fra i denti grandi e piccoli, tanto sulla

mascella inferiore, quanto su quella superiore, si ha un passaggio graduale.

Il muso è fortemente acuminato. Le mascelle sono uguali, l'inferiore provvista di un forte angolo. La fenditura boccale si estende fino al margine posteriore dell'occhio. L'organo olfattorio è appena accennato in una sporgenza

(1) Basandosi soltanto su due esemplari molto giovani, sarà naturalmente suscettibile di correzioni e completamenti.

che si rileva sul profilo dorsale del muso. L'occhio è tipicamente telescopico, allungato e inclinato in avanti, il cristallino è grosso, in gran parte sporgente.

La pinna pettorale è relativamente lunga. La coda è assottigliata e termina in punta. L'ultimo ipurale è allargato e rivolto verso il dorso; è formato anche il penultimo bipartito, mancano invece ancora i raggi.

Lungo l'intestino si osservano già macroscopicamente 6 ispessimenti; all'anteriore di essi corrisponde lo stomaco; ventralmente a ognuno c'è un grosso cromatoforo che manda delle irradiazioni verso il dorso. Tra i rigonfiamenti l'intestino forma delle festonature. Oltre a questa pigmentazione ci sono anche dei cromatofori intercalati, posti sempre ventralmente all'intestino. C'è una punteggiatura anale alla base della pinna. La punteggiatura codale è costituita da cromatofori posti all'apice della pinna. Mancano punteggiature dorsale e laterale.

Sul capo ci sono alcuni cromatofori alla gola.

L'altro esemplare, alquanto più grande, proviene dalla Stazione 155 del 23 maggio 1924, ore 9,30-11,30, pescato a 1000 m.

Lungh. tot. 46 mm.

Alt. mass. 7 mm.

Lungh. capo 5 mm.

Dist. rostro-anale 27 mm.

Miomeri preanali 60; postanali 59, complessivi 119.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 3 \cdot 9}{1 \cdot 6 \cdot 4}$. Tra i denti grandi e piccoli della mascella inferiore c'è poca differenza.

Il muso è fortemente acuminato, la mascella superiore sporgente, l'inferiore con un angolo abbastanza rilevato. La fenditura boccale si estende fino al margine posteriore dell'occhio. L'organo olfattorio, ovale, indiviso, senza pieghe, sta sul profilo dorsale del muso. L'occhio telescopico è press'a poco come nell'esemplare precedente.

La pinna pettorale è relativamente grande; la dorsale e l'anale mancano di raggi, la dorsale è estesa oltre la metà del corpo; la codale è arrotondata, distinta dalla dorsale e dall'anale ed è già provvista di raggi. Gli ultimi ipurali sono ben sviluppati, molto allargati; l'ultimo è rivolto verso il dorso e vi corrispondono 7 raggi; il penultimo appare tripartito, vi corrispondono pure 7 raggi.

L'intestino si presenta come nell'esemplare precedente.

La punteggiatura codale è data da cromatofori sparsi sulla pinna. C'è una fitta punteggiatura alla base di tutta la pinna anale.

In corrispondenza alla gola ci sono ventralmente 2 cromatofori con irradiazioni laterali. Sulla mascella superiore alla base dell'inserzione dei denti si nota una linea pigmentata quasi continua.

Ambedue questi esemplari sono stati presi nel maggio a notevole profondità e a non molta distanza tra loro nella parte settentrionale del Mar Rosso (26°-27° lat.)

Fra i leptocefali di cui si conosce la forma adulta, hanno la caratteristica degli occhi telescopici quelli di *Todarus brevirostris* e di *Synaphobranchus*

pinnatus. Il nostro differisce, tanto dall'una che dall'altra di queste specie, fra altro per un diverso numero di miomeri.

Nel Mar Rosso non sono conosciute per ora specie di Murenoidi affini alle suddette, però nell'Arcipelago Indo-Australiano troviamo il *Synaphobranchus brevidorsalis* GTHR., noto pure per le coste NE dell'Africa. Perciò non si deve escludere che il mio leptocefalo possa essere la forma larvale di questa specie di *Synaphobranchus*. Per tale motivo propongo di chiamarlo *Leptocephalus synaphobranchoides*.

Dall'Oceano Indiano si conoscono finora due specie di leptocefali a occhio telescopico:

1°) il *L. mirabilis* BRAUER (9), pescato da questo autore nei pressi di Zanzibar e identificato da WEBER (77) con un altro esemplare da lui pescato nel Mare di Banda. Quest'ultimo autore ritiene che esso non sia il leptocefalo di un *Synaphobranchus*;

2°) il *L. Schmidtii* WEBER, pescato nella Baia di Bima e ritenuto da questo autore come possibilmente appartenente a *Muraenesox*.

Tutti e due differiscono dalla mia specie sia per il numero dei miomeri che per altri caratteri.

La diagnosi della specie larvale da me qui descritta sarà:

Leptocefalo non molto allungato; altezza contenuta (almeno negli esemplari piccoli) circa 7 volte nella lunghezza totale; coda a punta; miomeri 119-121; muso molto acuminato, mascella superiore sporgente, inferiore con angolo pronunziato; fenditura boccale estesa fino alla metà dell'occhio; organo olfattorio ovale sul margine dorsale del muso; occhio telescopico; pinna pettorale piuttosto grande; dorsale estesa oltre la metà del corpo; codale arrotondata, distinta dalla dorsale e dall'anale; l'ultimo ipurale allargato con 7 raggi, penultimo tripartito pure con 7 raggi. Intestino festonato con 6 ingrossamenti, ai quali ventralmente corrispondono dei grossi cromatofori che mandano dorsalmente delle irradiazioni; altri cromatofori sparsi lungo l'intestino; punteggiatura anale alla base della pinna; codale sparsa sulla pinna; punteggiatura dorsale e laterale assenti; sul capo cromatofori alla gola e pigmento sulla mascella superiore lungo l'inserzione dei denti.

LEPTOCEPHALUS OPHICHTHOIDES sp. n.

(Fig. 14)

E' rappresentato nella collezione SANZO da 3 individui.

Il più piccolo proviene da una pesca di superficie fatta il 17 marzo 1924, ore 18,30-19, al largo di Thio.

Ha le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 69 mm.

Alt. mass. 5 mm.

Lungh. capo 4 mm.

Dist. rostro-anale 37 mm.

Miomeri preanali 66, postanali 75, complessivi 141.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 7 \cdot 6}{1 \cdot 11}$. Sulla mascella inferiore i denti appaiono

di una sola grandezza.

Il muso è piuttosto corto con profilo dorsale convesso con una gobba. Le mascelle sono uguali, l'inferiore ad angolo; la fenditura boccale è estesa fino al margine posteriore dell'occhio. La fossa nasale indivisa, con pieghe, sta avanti all'occhio. L'occhio, rotondo senza processo irido-coroideo, è contenuto circa 2 volte nello spazio preorbitale, 6 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è sviluppata. L'altezza del corpo è piccola e press'a poco uniforme. La coda è arrotondata. La pinna dorsale è distinta soltanto nei pressi della coda. Gli ipurali sono stretti e lunghi; ad essi non si uniscono raggi.

L'intestino forma delle festonature. Ci sono 7 punti più rientranti e ispessiti, col primo dei quali coincide l'inizio del fegato, il secondo corrisponde allo stomaco; l'ultimo si trova poco prima dell'ano. A ciascuno di essi corrisponde dorsalmente una macchia di pigmento, che talvolta si estende anche ai lati dell'intestino.

Non c'è punteggiatura dorsale; ci sono invece punteggiature codale e anale costituite da una serie di punti posti alla base della pinna; l'ultima si estende quasi fino all'ano. C'è poi una punteggiatura sottolaterale costituita da 1, 2 o raramente 3 cromatofori per miocommo allungati nel senso dei miocommi stessi. Dietro l'ano sotto la corda si osservano poi per trasparenza anche a occhio nudo 6 macchie oscure che al microscopio risultano costituite da accumuli di cromatofori bruni stellati posti sotto lo strato muscolare. Presso la coda è inoltre visibile per trasparenza una punteggiatura soprasspinale profonda. Sul capo ci sono dei cromatofori alla mascella superiore lungo l'inserzione dei denti, altri all'angolo della mandibola e alcuni profondi sulla gola.

Altri due esemplari un po' più grandi sono stati presi il 25 gennaio 1924 ore 18-19 a miglia 4,5 NE di Ras Andadda alla superficie.

Presentano le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 85, 90 mm.

Alt. mass. 6, 6 1/2 mm.

Lungh. capo 4, 4 mm.

Dist. rostro-ale 47, 47 mm.

Miomeri preanal 67, 67.

» postanali 75, 79.

» complessivi 142, 146.

Formula dentaria $\frac{1.5.10}{1.11}, \frac{1.6.7}{1.11}$

La mascella superiore è leggermente sporgente. La fenditura boccale si estende fino alla metà dell'occhio. Le narici sono incompletamente separate. L'accento della narice posteriore trovasi avanti la metà superiore dell'occhio. Sopra l'organo olfattorio e sopra l'occhio sono visibili dei pori e dei canali di senso.

L'inizio della dorsale è incerto per cui è difficile indicare il punto preciso dove ha origine; è distinta soltanto sopra gli ultimi miomeri. La coda è rotondeggiante. La pinna codale si allarga lateralmente e all'apice. Causa la scarsa trasparenza codale non si vedono bene gli ipurali.

Non c'è punteggiatura dorsale e codale, c'è invece l'anale alla base della pinna.

L'intestino è festonato con 7 rientranze cui corrispondono le macchie di pigmento. La punteggiatura sottolaterale è costituita, come nell'esemplare più giovane, da cromatofori allungati nel senso dei miocommi; in alcuni di questi ce ne sono fino a 12. Dietro l'ano si notano le 6 macchie profonde subcordali. Presso la coda si vedono pure per trasparenza dei cromatofori sopraspinali. Sul capo nessuna pigmentazione.

Per tutti gli altri caratteri questi due esemplari assomigliano a quello più giovane.

Tutti e tre questi esemplari provengono da pesche fatte in superficie poco a Sud di Massaua in gennaio-marzo.

Questa specie presenta grandissima assomiglianza con le 5 specie di leptocefali che erano confuse sotto il nome di *L. Kefersteini* e che dal GRASSI furono riconosciute come forme larvali di *Ophisurus serpens*, *Coecula imberbis*, *Coecula coeca*, *Centrurophis remicaudus*; tutti Ofictidi, e *Echelus myrus* Echelide. Fra essi il leptocefalo qui in parola assomiglia maggiormente a quelli degli Ofictidi; per cui ritengo che anch'esso sia la forma larvale di qualche specie di questa famiglia. Per il numero di miomeri potrebbe assomigliare a *C. coeca*, da cui differisce principalmente per il minor numero di macchie addominali.

Per il Mar Rosso KLUNZINGER elenca 4 specie di *Ophichtys*: *O. arenicola* KLZ., *O. colubrinus* (BODDAERT), *O. maculosus* (CUV.), *O. melanotaenia* (BLK.). Ben 47 specie di Ofictidi sono conosciute secondo WEBER e BEAUFORT per l'Arcipelago Indo-Australiano. Di nessuna di esse è noto il numero di vertebre per cui è impossibile identificare la mia specie. Si può in ogni modo ammettere con fondamento che essa appartenga a un Ofictide, per cui propongo il nome di *Leptocephalus ophichthoides*.

La sua diagnosi sarà la seguente:

Leptocefalo a corpo allungato, basso; altezza quasi uniforme, contenuta circa 14 volte nella lunghezza totale, coda arrotondata; miomeri 141-146; muso corto con profilo dorsale convesso; mascella superiore leggermente prominente, fenditura boccale estesa fino alla metà dell'occhio; formula dentaria $\frac{1.5-7.6-10}{1.11}$; narice posteriore avanti la metà superiore dell'occhio; pori e canali di senso sopra l'organo olfattorio; occhio rotondo senza processo irido-coroideo contenuto 2 volte nello spazio preorbitale, 6 nella lunghezza del capo; pinna pettorale sviluppata; dorsale distinta soltanto nell'ultimo tratto della coda; ipurali stretti e lunghi senza raggi; intestino superante di poco la metà del corpo, festonato con 7 rientranze alle quali dorsalmente corrispondono delle macchie di pigmento. La punteggiatura laterale è costituita da serie di cromatofori posti nei miocommi e allungati nel senso degli stessi; 6 macchie profonde subcordali nella regione codale; assenza di punteggiatura dorsale; punteggiatura alla base della pinna anale, alcune volte estesa anche alla codale; sul capo talvolta piccoli cromatofori alla gola, sulla mascella superiore e all'angolo della mandibola.

LEPTOCEPHALUS ECHELOIDES sp. n.

(Fig. 15)

E' rappresentato da un unico esemplare preso alla Stazione 76, 11 dicembre 1923; ore 14-17, m. 276 di prof.

Ha le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 75 mm.

Alt. mass. 7 mm.

Lungh. capo 5 mm.

Dist. rostro-anale 42 mm.

Dist. rostro-dorsale 35 mm.

Miomeri preanali 66, postanali 58, complessivi 124.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 6 \cdot 9}{1 \cdot 12}$

Il muso è acuminato con profilo dorsale convesso. Le mascelle sono uguali, l'inferiore ha un angolo appena accennato. La fenditura boccale si estende fino al margine posteriore dell'occhio. Le narici sono incompletamente divise; stanno avanti la metà dell'occhio. Si vedono le pieghe olfattorie. Sopra e sotto l'organo olfattorio sono visibili dei pori di canali di senso. L'occhio è rotondo senza processo irido-coroideo; è contenuto circa 2 volte nello spazio preorbitale, 6 nella lunghezza del capo.

C'è la pinna pettorale. La coda è arrotondata, poco trasparente. L'ultimo ipurale è stretto e lungo.

L'intestino festonato presenta 9 rientranze, alle quali corrispondono dorsalmente delle macchie di pigmento. Manca una punteggiatura dorsale. C'è invece una punteggiatura alla base della pinna anale e della codale; sulla codale ci sono inoltre dei cromatofori sparsi. La punteggiatura anale nella parte anteriore si risolve in linee orizzontali più rade. La punteggiatura sottolaterale è costituita da cromatofori allungati nel senso dei miocommi; ce ne sono fino a 6-7 per miocommo. Questa punteggiatura manca soltanto nel primo tratto subito dietro la testa. Dietro l'ano sotto la corda sono visibili per trasparenza 6-7 macchie profonde date da accumuli di cromatofori e presso la coda alcuni punti sopraspinali. Sul capo ci sono dei cromatofori ai lati della gola e della regione branchiale e all'apice della mandibola.

Questo unico esemplare non fu pescato nel Mar Rosso, ma fuori dello Stretto di Bab-el-Mandeb.

Esso assomiglia molto a quelli della specie precedente e alle varie specie comprese sotto il nome di *L. Kefersteini*. Differisce dal *L. ophichthoides* fra altro per il minor numero di miomeri, per il numero maggiore di festonature intestinali, per l'origine della pinna dorsale, per cui va senz'altro distinto da quello. Fra le 5 specie larvali confuse sotto il nome di *L. Kefersteini* il leptocefalo qui in esame assomiglia per l'origine della dorsale e per la forma del muso maggiormente a *Echelus myrus*. Ciò mi fa pensare che esso sia effettivamente più affine a questa specie che alle altre, per cui potrebbe anch'esso essere la forma larvale di un *Echelidae* (= *Myridae*). Per il Mar Rosso il KLUNZINGER ricorda per questa famiglia una sola specie, il *Muraenichthys*

gymnotus BLKR. Secondo WEBER e BEAUFORT per l'Arcipelago Indo-Australiano sono conosciute 1 specie di *Paramyrus* e 8 di *Muraenichthys*.

Di nessuna di queste si conosce il numero di vertebre.

A esprimere il sospetto che il leptocéfalo qui descritto possa essere la forma larvale di un *Echelidae* propongo di chiamarlo *Leptocephalus echeioides*.

LEPTOCEPHALUS GRASSIANUS sp. n.

(Fig. 16)

E' rappresentato da 7 esemplari. I due più giovani sono larve al massimo sviluppo. Provengono ambedue dalla Stazione 76, 11 dicembre 1923, ore 14-17, dove furono presi con 300 m. di cavo (276 di profondità).

Hanno le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 67, 64 mm.

Alt. mass. 10, 10 mm.

Lungh. capo 5, 5 mm.

Dist. rostro-anale 59, 57 mm.

Dist. rostro-dorsale 52, 49 mm.

Miomeri preanali 91, 94.

» postanali 24, 22.

» complessivi 115, 116.

Formula dentaria $\frac{2.8.11}{1.9.5}$, $\frac{2.7.16}{1.7.8}$

Il muso è mediocrementemente acuminato, il profilo dorsale convesso; la mascella superiore è leggermente sporgente; l'angolo della inferiore è ottuso. La fenditura boccale si estende fino a metà dell'occhio. Le narici sono separate, l'anteriore con un accenno di tubulo sta distante dalla fenditura boccale, la posteriore sta avanti la metà superiore dell'occhio. Sopra e avanti l'organo olfattorio vi sono alcuni pori di canali di senso. L'occhio è ovale allungato in senso dorso-ventrale, provvisto di processo irido-coroideo; è contenuto 1 $\frac{3}{4}$ -2 volte nello spazio preorbitale, 5-5 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è abbastanza grande.

Il corpo è relativamente corto, l'altezza va lentamente degradando verso la coda che termina arrotondata. I due ipurali sono allargati distalmente, l'ultimo è rivolto dorsalmente e vi corrispondono 4-5 raggi, al penultimo 4.

Manca una punteggiatura dorsale; c'è invece una codale che si estende un po' anche dorsalmente e una anale alla base della pinna. All'apice codale i cromatofori sono più fitti in modo da costituire una linea quasi continua. Ai lati delle ultime vertebre codali ci sono alcuni cromatofori profondi. Manca qualsiasi punteggiatura laterale. Si vede invece bene per trasparenza una punteggiatura perispinale profonda estesa da poco dietro il capo fino alla coda e costituita da un cromatoforo ogni 1-2 miomeri. Lungo tutto l'intestino c'è una punteggiatura soprintestinale non fitta. Sul capo si osservano alcuni cromatofori ai lati della gola.

Poco diversi da questi due esemplari sono altri tre che differiscono principalmente per una minor trasparenza del corpo e per lo spostamento dell'ano, ciò che dimostra che essi si trovano già in un primo inizio di metamorfosi.

Di questi tre esemplari due provengono dalla Stazione 75, 11 dicembre 1923, cre 6,5-8,5, 275 m. di cavo filato (250 di prof.), uno dalla stessa Stazione 76 da cui provengono i due esemplari più giovani.

Le rispettive dimensioni di questi tre esemplari sono:

Lungh. tot. 70, 65, 60 $\frac{1}{2}$ mm.

Alt. mass 12, 10, 11 $\frac{1}{2}$ mm.

Lungh. capo 5 $\frac{1}{2}$, 5, 5 mm.

Dist. rostro-ale 53, 49, 41 mm.

Dist. rostro-dorsale 41 $\frac{1}{2}$, 38, 33 mm.

Miomeri preanali 75, 71, 63.

» postanali 41, 44, 52.

» complessivi 116, 115, 115.

Formula dentaria $\frac{2 \cdot 8 - 10 \cdot 11 - 13}{1 \cdot 7 - 11 \cdot 5 - 9}$. Mancano in tutti i primi

canini superiori. Sulla mascella inferiore c'è poca differenza di grandezza tra denti grandi e piccoli.

Il muso è ottuso, il profilo dorsale fortemente convesso. La mascella superiore è leggermente sporgente, il margine inferiore della mandibola è appena arcuato. La fenditura boccale si estende oltre la metà dell'occhio. Le narici anteriori sono provviste di tubulo. Avanti l'organo olfattorio si vedono tre pori di canali di senso. L'occhio è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ -1 $\frac{3}{4}$ volte nello spazio preorbitale, 5 nella lunghezza del capo. Ai lati della gola ci sono 4-5 cromatofori per parte.

Per tutti gli altri caratteri questi tre esemplari assomigliano ai due precedenti. Causa la minor trasparenza della coda non si distinguono bene i caratteri degli ipurali.

In più avanzata metamorfosi è un altro esemplare pure proveniente dalla Stazione 76:

Lungh. tot. 63 mm.

Alt. mass. 9 $\frac{1}{2}$ mm.

Lungh. capo 5 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-ale 42 mm.

Dist. rostro-dorsale 30 mm.

Miomeri preanali 64, postanali 55, complessivi 119.

Formula dentaria $\frac{— \cdot 9 \cdot 5}{— \cdot 7 \cdot 1}$. Mancano i canini e i denti posteriori

sono in parte nascosti dalle labbra, così che non è possibile conoscerne il numero esatto.

L'occhio è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 5 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

La punteggiatura perispinale è meno visibile a causa della diminuita trasparenza dell'esemplare. Per tutti gli altri caratteri non presenta differenze in confronto agli esemplari più giovani.

In metamorfosi ancora più avanzata è una semilarva del 14 dicembre 1923, ore 1, presa alla Stazione 80 in superficie.

Ha le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 60 $\frac{1}{2}$ mm.

Alt. mass. 6 mm.

Lungh. capo 6 mm.

Dist. rostro-anale 36 mm.

Dist. rostro-dorsale 26 mm.

Miomeri preanali 54, postanali 61, complessivi 115.

Come si vede sono diminuite la lunghezza totale e l'altezza; l'ano e l'inizio della dorsale si sono portati più in avanti. Il corpo grasso, la coda rotondeggiante affilata. La trasparenza è molto minore.

La dentatura è quasi completamente rientrata. La fenditura boccale è estesa un po' oltre la metà dell'occhio.

L'occhio è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 5 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

La punteggiatura perispinale è visibile appena nei pressi della coda.

Per tutto il resto non differisce dagli esemplari precedenti.

Tutti questi esemplari provengono, come si vede, dallo Stretto Piccolo di Bab-el-Mandeb e dalla zona a SE di Perim, nessuno fu preso entro il Mar Rosso. Le date di cattura sono molto vicine (11-14 dicembre). Provengono da strati non molto profondi, inferiori ai 300 m.

Confrontando questa specie di leptocefali con quelle di cui è già stata identificata la specie adulta, mi pare che sia possibile rilevare una certa somiglianza con le forme larvali di *Muraena helena*. Presenta infatti in comune con queste i seguenti caratteri:

- a) corpo relativamente corto;
- b) pinna dorsale sempre estesa più in avanti dell'ano;
- c) coda tondeggiante;
- d) narice anteriore tubulosa distante dalla fenditura boccale, posteriore presso la metà superiore dell'occhio;
- e) pori e canali di senso ben distinti sul capo;
- f) punteggiatura minuta più o meno estesa lungo la pinna impari.
- g) mancanza di qualsiasi punteggiatura laterale;
- h) distinta punteggiatura perispinale.

Invece la differenza più rilevante è data dalla presenza delle pinne pettorali, però può anche darsi che esse nell'ulteriore sviluppo si riducano (¹).

E' vero che la somiglianza di questa specie con le larve di *Muraena* non è così evidente come nei casi precedentemente visti per altre specie; pure ritengo che la specie qui descritta appartenga con più probabilità alla famiglia dei *Muraenidae* che a qualsiasi altra famiglia di Apodi.

Per il Mar Rosso KLUNZINGER elenca per questa famiglia 11 specie sicure e 2 dubbie; fra esse si conosce il numero di vertebre per 4, di cui *Echidna*

(¹) Come avviene per esempio in *Nettastoma melanurum* [vedi GRASSI (24)].

nebulosa (AHL.) (= *Muraena nebulosa*) presenta appunto $65 + 57 = 122$ vertebre, numero che corrisponde a quello del leptocefalo in parola, per cui con molta riserva non può escludersi che esso ne possa essere la forma larvale.

Propongo per questa specie di leptocefalo che non ritengo identificabile con altra specie larvale finora conosciuta il nome provvisorio di *Leptocephalus grassianus* dedicandolo al mio compianto Maestro Prof. B. GRASSI, che primo aprì la via ad una precisa conoscenza delle varie forme larvali dei Murenoidi.

La diagnosi di questa specie sarà:

Leptocefalo a corpo relativamente corto; altezza contenuta nella lunghezza totale prima della metamorfosi $5\frac{1}{2}$ - $6\frac{1}{2}$ volte; coda arrotondata; miomeri 115-119; ano posto abbastanza all'indietro; dorsale iniziantesi avanti all'ano; pettorale presente; muso non acuminato, ottuso durante la metamorfosi; mascella superiore leggermente prominente, inferiore arcuata; fenditura boccale estesa circa fino a metà dell'occhio; formula dentaria $\frac{2 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 16}{1 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 5 \cdot 9}$; narice anteriore tubulosa presso l'apice del muso, distante dalla fenditura boccale, posteriore avanti la metà superiore dell'occhio; avanti e sopra l'organo olfattorio distinti pori e canali di senso; occhio ovale con processo irido-coroideo contenuto $1\frac{1}{2}$ -2 volte nello spazio preorbitale, $5\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo. Ippurali allargati, ultimo rivolto dorsalmente con 4-5 raggi, penultimo con 4. Punteggiatura codale e anale alla base della pinna; dorsale e laterale assenti; soprintestinale estesa lungo tutto l'intestino; distinta punteggiatura perispinale profonda; 4-5 cromatofori ai lati della gola.

LEPTOCEPHALUS MURAENAE UNDULATAE

(Fig. 17)

I due più piccoli esemplari di questa specie provengono dalla Stazione 76, 11 dicembre 1923 ore 14-17, uno fu pescato con 100 (92 di prof.), l'altro con 200 m. di cavo (184 di prof.).

Le rispettive dimensioni sono:

Lungh. tot. 21, 30 mm.

Alt. mass. 4, 5 mm.

Lungh. capo $2\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-anale $16\frac{1}{2}$, 22 mm.

Miomeri preanali 77, 76.

» postanali 53, 54.

» complessivi 130, 130.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 2 \cdot 5}{1 \cdot 4 \cdot 2}$, $\frac{1 \cdot 7}{1 \cdot 4 \cdot 2}$. Nel secondo esemplare i 7

denti della mascella superiore sono tutti spezzati ed esternamente ad essi se ne vedono 4 più alti e più obliqui; sono probabilmente denti di sostituzione.

Il muso è corto concavo dorsalmente. La mandibola è sporgente provvista di un angolo. La fenditura boccale si estende fino al margine posteriore

dell'occhio. La fossa olfattoria indivisa si trova avanti la metà superiore dell'occhio. L'occhio rotondo senza processo irido-coroideo è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 4 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è rudimentale. Non appare ancora sviluppata la pinna impari.

La forma del corpo è come nella specie precedente; la coda termina piuttosto a punta.

Lungo l'accento della pinna dorsale c'è una minuta punteggiatura che nell'esemplare più grande si estende anche lungo la coda e meno distintamente fino all'ano. C'è una punteggiatura sottointestinale estesa lungo tutto l'intestino fino alla gola; inoltre una sopraintestinale sviluppata (meno nel primo, più nel secondo esemplare) lungo la parte posteriore dell'intestino. Manca qualsiasi punteggiatura laterale; è invece distinta per trasparenza la punteggiatura sottospinale. Sul capo ci sono piccoli cromatofori sulla mascella superiore, sul margine inferiore della mandibola, sulla gola, presso la pinna pettorale, sopra il cervello; alcuni cromatofori profondi stanno sotto il midollo allungato.

Un poco più avanzato in sviluppo è un esemplare pescato pure alla Stazione 76 con m. 100 di cavo (92 di prof.).

Lungh. tot. 37 mm.

Alt. mass. 6 mm.

Lungh. capo 3 mm.

Dist. rostro-ale 27 mm.

Dist. rostro-dorsale 9 $\frac{1}{2}$ mm.

Miomeri preanali 76, postanali 51, complessivi 127.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 5 \cdot 5}{1 \cdot 6 \cdot 3}$

Le mascelle sono uguali. L'occhio è contenuto quasi 2 volte nello spazio preorbitale, 4 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

E' appena riconoscibile traccia della pettorale. La pinna impari è distinta, però non vi si osservano raggi. La coda è rotondeggiante all'apice. La punteggiatura dorsale è fitta e estesa lungo tutta la pinna, uguale ad essa è la anale, più rada la codale. La punteggiatura sopraintestinale impari mediana è estesa dall'ano allo stomaco.

Per tutto il resto questo esemplare è perfettamente simile ai due più giovani.

Ancora più avanzati in sviluppo sono altri due individui di cui uno proviene sempre dalla Stazione 76, dove fu preso con 100 m. di cavo (92 di prof.), l'altro dalla Stazione 91 del 27 dicembre 1923 ore 14-18 con m. 500 di cavo (450 di prof.)

Hanno le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 40, 41 mm.

Alt. mass. 7 $\frac{1}{2}$, 7 mm.

Lungh. capo 3, 3 mm.

Dist. rostro-ale 29, 30 mm.

Dist. rostro-dorsale 10 $\frac{1}{2}$, 11 $\frac{1}{2}$ mm.

Miomeri preanali 75, 77.

» postanali 50, 48.

» complessivi 125, 125.

Formula dentaria $\frac{1.5.7}{1.6.3}, \frac{1.5.6}{1.4.4}$

Il muso è corto, nel primo esemplare il profilo dorsale è leggermente incavato, nel secondo convesso. Le mascelle sono uguali. Le narici sono separate, l'anteriore sta distante dalla fenditura boccale, la posteriore presso il margine superiore dell'occhio. L'occhio è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 4-4 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

Nel secondo esemplare a cominciare da poco dietro il capo avanti alla pinna dorsale c'è una rada punteggiatura. Per tutto il resto la pigmentazione non differisce dall'individuo di 37 mm.

All'apice codale ci sono i raggi della pinna in formazione. Sono formati i due ipurali allargati all'estremità. La coda è rotonda.

In un ulteriore stadio di sviluppo si trovano altri tre esemplari provenienti dalle seguenti Stazioni:

1°) Stazione 76. 11 dicembre 1923, ore 14-17, m. 200 di cavo (184 di profondità).

2°) Stazione 87. 22 dicembre 1923, ore 7-8, superficie.

3°) Al largo di Thio, 17 marzo 1924, ore 18,30-19, superficie.

Hanno le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 50, 53, 57 mm.

Alt. mass. 8 $\frac{1}{2}$, 8, 9 mm.

Lungh. capo 3, 3, 3 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-anale 33, 37, 42 mm.

Dist. rostro-dorsale 14, 16, 16 mm.

Miomeri preanali 78, 79, 83

» postanali 53, 50, 46.

» complessivi 131, 129, 129 mm.

Formula dentaria $\frac{1.4.6.6-7}{1.6.3-4}$. Fra i denti grandi e i piccoli della ma-

scella inferiore non c'è sempre molta differenza.

Il muso è come nello stadio precedente, il profilo dorsale convesso. Le mascelle sono quasi uguali, la superiore sporge leggermente. Il margine inferiore della mandibola è arcuato. Avanti l'organo olfattorio si vedono alcuni pori di canali di senso.

Manca la pinna pettorale.

Nell'esemplare di 57 mm. la punteggiatura dorsale è visibile anche avanti la pinna. Per tutti gli altri caratteri della pigmentazione non ci sono differenze.

Lungo la pinna impari sono già formati i raggi, all'ultimo ipurale corrispondono tre raggi, al penultimo due.

Tutti gli esemplari di questa specie sono stati pescati in dicembre o marzo, generalmente in acque superficiali o poco profonde. Provengono tutti dalla parte più meridionale del Mar Rosso o da fuori lo Stretto di Bab-el-Mandeb.

La Stazione più settentrionale è la 91 (16° lat.). Gli stadi più giovani sono stati presi a SE di Perim, ciò fa pensare che questa specie si riproduca fuori del Mar Rosso e vi immigri durante lo sviluppo larvale.

Dalla descrizione dei singoli individui si vede subito che questa specie presenta grandissime assomiglianze con quella precedentemente descritta. Oltre al diverso numero di miomeri, caratteri differenziali più evidenti sono dati dal diverso aspetto dell'occhio e dall'assenza delle pettorali. Essa presenta perciò ancora maggiori assomiglianze con le larve di *Muraena helena* per cui si può ritenere con maggior certezza che appartenga a qualche specie di *Muraenidae*. Fra le specie del Mar Rosso di cui si conosce il numero di vertebre, *Muraena (Gymnothorax) undulata* ne presenta secondo il GÜNTHER $64+68=132$, numero che corrisponde appunto a quello della specie larvale qui in esame; per cui mi pare che ci sia una notevole probabilità che essa sia appunto la forma larvale di *M. undulata*.

Echidna zebra (BLKR.) ha pure un numero di vertebre che si avvicina a quello di questo leptocéfalo ($97+38=135$ secondo GÜNTHER), però c'è meno probabilità che questa sia la forma adulta corrispondente perchè maggiore è il numero delle vertebre preanali.

WEBER nei risultati della campagna della « Siboga » descrive due leptocéfali dell'Arcipelago Indo-Australiano che identifica in una sola specie, che chiama *L. Peterseni*. L'esemplare più piccolo è lungo 20 mm. e ha 112 segmenti, il più grande 38 mm. e 140 segmenti. Specialmente l'esemplare più grande presenta caratteri tali da potersi ritenere identificabile con la specie da me qui descritta.

Ritenendo verosimile la sua appartenenza a *Muraena undulata* propongo di chiamare questa specie *Leptocephalus muraenae undulatae* e di ritenere possibile suo sinonimo il *L. Peterseni* WEBER.

La sua diagnosi sarà la seguente:

Leptocefalo a corpo relativamente corto; altezza contenuta 5-6 volte nella lunghezza totale; coda arrotondata; miomeri 125-131 (eventualmente limiti di variabilità più ampi); ano nella metà posteriore del corpo; muso corto; mandibola prominente negli esemplari più giovani, mascelle subuguali o leggermente sporgente la superiore nei più grandi; margine inferiore della mandibola leggermente angolato o arcuato; fenditura boccale estesa generalmente fino al margine posteriore dell'occhio; formula dentaria $\frac{1 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 7}{1 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 4}$; narice anteriore presso l'apice del muso, distante dalla fenditura boccale, posteriore avanti al margine superiore dell'occhio; occhio rotondo, senza processo iridocoroideo, contenuto 1 $\frac{1}{2}$ -2 volte nello spazio preorbitale, 4-4 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo; pinna pettorale assente, dorsale estesa molto in avanti; ultimo ipurale con 3, penultimo con 2 raggi. Punteggiatura dorsale cominciante poco dietro il capo, più fitta lungo la pinna, ugualmente fitta la anale, più rada la codale; sopraintestinale impari, mediana, estesa dall'ano allo stomaco, sottointestinale lungo tutto l'intestino; punteggiatura laterale assente; distinta punteggiatura sottospinale profonda; sul capo piccoli cromatofori sulle mascelle, sulla gola e intorno all'encefalo.

LEPTOCEPHALUS MURAENOIDES sp. n.

(Fig. 18)

Molto simile agli esemplari precedentemente descritti è un leptocefalo proveniente dalla Stazione 120, 23 marzo 1924, ore 10-11, m. 180 di cavo (150 di prof.). Ha le dimensioni seguenti:

Lungh. tot. 47 mm.

Alt. mass $7\frac{1}{2}$ mm.

Lungh. capo 3 mm.

Dist. rostro-anale $35\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-dorsale 13 mm.

Miomeri preanali 89, postanali 58, complessivi 147.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 5 \cdot 6}{1 \cdot 6 \cdot 7}$. Sulla mascella superiore la differenza tra

denti grandi e piccoli non è molto notevole, sulla inferiore se ne osservano di una sola grandezza.

Il muso è poco prominente con profilo dorsale convesso. La mascella superiore è sporgente, il margine inferiore della mandibola arcuato con un angolo ottuso. La fenditura boccale si estende fino al margine posteriore dell'occhio. Le narici sono incompletamente separate, l'anteriore è lontana dalla fenditura boccale, la posteriore sta presso il margine superiore dell'occhio. Avanti l'organo olfattorio ci sono 2 pori di canali di senso. L'occhio è rotondo, senza processo irido-coroideo; è contenuto $1\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 5 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è piccola. I raggi della pinna impari sono in formazione. La forma del corpo è come negli esemplari precedenti, la coda rotondeggiante. I due ipurali sono allargati.

La punteggiatura dorsale è rada prima della pinna; è più fitta lungo tutta la pinna impari, meno presso la coda. La punteggiatura sottointestinale, un po' spostata verso sinistra, è estesa dall'ano alla gola; la sopraintestinale è impari profonda, estesa dall'ano alla vescica natatoria. Manca una punteggiatura laterale; non è visibile una pigmentazione perispinale. Sul capo ci sono cromatofori piccoli sulla gola, avanti alla pinna pettorale, sulla mascella superiore, al margine inferiore della mandibola, sopra l'encefalo e ai lati del midollo allungato.

Questo esemplare presenta, come s'è detto, grande assomiglianza con quelli della specie precedente. Ne differisce oltre che per il numero dei miomeri anche per la presenza di una piccola pettorale; ritengo che anche esso appartenga a qualche specie di *Muraenidae*, forse a *Muraena flavimarginata*, che secondo il RÜPPELL ha 141 vertebre. Per la presenza delle pettorali ritengo che il *L. Peterseni* WEBER sia più probabilmente da identificarsi con la specie precedente che con questa.

Propongo per la specie rappresentata da questo esemplare il nome di *Leptocephalus muraenoides*. Esso proviene dallo Stretto di Bab-el-Mandeb.

LEPTOCEPHALUS VERMICULARIS SOUTHWELL et PRASHAD

(Fig. 19)

Molto simile alla specie precedente è un esemplare pescato il 25 ottobre 1923, ore 15-17,30, con 600 m. di cavo filato, alla Stazione 51. Esso ne differisce principalmente per il numero minore dei miomeri che è di soli 119. Ammettendo una notevole variabilità del numero dei segmenti, esso potrebbe rientrare nella specie precedente. Potrebbe pure ammettersi che fosse un esemplare difettoso; presenta infatti presso la coda due insenature ai margini dorsale e ventrale, per cui potrebbe ritenersi ciò effetto di qualche mutilazione o di irregolarità di sviluppo. La differenza di alcuni caratteri mi induce però a considerarlo una specie distinta.

Le sue dimensioni sono le seguenti:

Lungh. tot. 60 $\frac{1}{2}$ mm.

Alt. mass. 7 mm.

Lungh. capo 5 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-anale 30 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro-dorsale 30 mm.

Miomeri preanali 52, postanali 68, complessivi 120.

Formula dentaria $\frac{1.6.8}{.5.6}$. I canini inferiori sono probabilmente spezzati.

Il muso è acuminato; le mascelle subuguali; la mandibola ha un angolo appena accennato. La fenditura boccale si estende circa fino alla metà dell'occhio. La fossa nasale è indivisa, allungata, si trova distante dalla fenditura boccale presso la metà superiore dell'occhio. L'occhio è leggermente ovale senza processo irido-coroideo, è contenuto 2 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 7 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

La pettorale è ben sviluppata.

La coda si presenta alquanto affilata, rotondeggiante all'estremità. All'ultimo ipurale allargato corrispondono 4 raggi, al penultimo 3.

C'è una punteggiatura dorsale rada, non regolare, in forma di linee alla base della pinna. Dello stesso tipo sono le punteggiature codale e anale; esse sono però più fitte. Nei punti in cui vi sono le accennate rientranze presso la coda mancano queste punteggiature. C'è poi una punteggiatura addominale irregolare costituita da gruppi di cromatoforesi sparsi irregolarmente lungo l'intestino; dorsalmente all'intestino ci sono 4 gruppi di cromatoforesi più fitti, di essi uno sta presso il fegato e uno presso il mesonefro. Manca qualsiasi punteggiatura laterale, è invece visibile per trasparenza una punteggiatura perispinale e pericordale. Sul capo si osserva un gruppo di cromatoforesi sulla mascella superiore, altri dietro l'occhio ai lati dell'encefalo, sulla gola e presso la pinna pettorale.

Si differenzia dal *L. muraenae undulatae*, oltre che per il diverso numero di miomeri, per:

- a) forma del capo;
- b) inizio della pinna dorsale;
- c) presenza della pettorale;

d) numero di raggi agli ultimi ipurali;

e) differenza nella punteggiatura addominale.

Per questa ragione io ritengo che per quanto affine alla precedente, si tratti di specie diversa, anche qui verosimilmente di specie larvale di qualche *Muraenidae*. Essa presenta una grande rassomiglianza col *L. vermicularis* SOUTHWELL et PRASHAD (72), proveniente dal delta del Gange, per cui ritengo che si tratti di una sola specie; corrispondono infatti il numero dei miomeri, le dimensioni e la pigmentazione. I due esemplari degli autori indiani sono probabilmente semilarve in sviluppo avanzato. Probabilmente sinonimo del *L. vermicularis* è il *L. Milnei* trovato dagli stessi autori nella stessa località. Questo è una larva più giovane, che però non presenta in confronto a quello alcun sicuro carattere differenziale. Essendo più sicura l'identificazione col *L. vermicularis* ascrivo a questa specie il mio esemplare.

LEPTOCEPHALUS MURAENAE HEPATICAE

(Fig. 20)

E' rappresentato nella collezione del Mar Rosso da 6 esemplari.

Il più giovane proviene dalla Stazione 76 dell'11 dicembre 1923, ore 14-17, m. 100 di cavo (92 di prof.).

Ha le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 16 mm.

Alt. mass. 3 mm.

Lungh. capo 2 mm.

Dist. rostro-anale 14 mm.

Miomeri preanali 104, di postanali se ne conta una cinquantina cui segue un tratto in cui non si possono più contare.

Formula dentaria $\frac{1 \cdot 2 \cdot 2}{1 \cdot 5}$

Il muso è corto, incavato avanti la fossa nasale. La mandibola è prominente con angolo. La fossa nasale indivisa sta sopra la metà dell'occhio. L'occhio, rotondo senza processo irido-coroideo, è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 4 nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è molto piccola. Non è ancora formata la pinna impari. La coda termina piuttosto in punta.

Lungo tutto l'intestino si osserva una punteggiatura sottointestinale. Per trasparenza si vede una punteggiatura sottospinale, distinta specialmente nei pressi della coda. Sul capo ci sono cromatofori sulla mascella superiore, sulla gola e nei pressi della pinna pettorale, dietro l'occhio e sopra l'encefalo.

In uno stadio di sviluppo poco più avanzato è un esemplare proveniente dalla Stazione 75, 11 dicembre 1923, ore 6,5-8,5, m. 100 di cavo (90 di prof.).

Lungh. tot. 21 mm.

Alt. mass. 4 $\frac{1}{2}$ mm.

Lungh. capo 2 mm.

Dist. rostro-anale 19 mm.

Dist. rostro-dorsale 8 mm.

Miomeri preanali 106, postanali circa 55, complessivi circa 160.

Formula dentaria $\frac{1.2.3}{1.5}$

Ha le mascelle uguali; la fenditura boccale si estende fino al margine posteriore dell'occhio. L'occhio è contenuto quasi 2 volte nello spazio preorbitale, quasi 5 nella lunghezza del capo.

Si riconosce l'accento della pinna impari, però non vi si vedono accenni di raggi.

La forma del corpo è come nell'esemplare più piccolo.

La punteggiatura sottointestinale è distinta presso l'ano e presso il capo, manca invece nel tratto intermedio. Presso l'ano si vede qualche cromatoforo sopraintestinale. Per tutto il resto non differisce dall'esemplare precedente.

Notevolmente più sviluppati sono 3 esemplari provenienti dalle seguenti stazioni:

1°) Stazione 76, 11 dicembre 1923, ore 14-17, m. 276 di prof.

2°) Stazione 86, 19 dicembre 1923, ore 13-14, m. 175.

3°) Stazione 148, 15 maggio 1924, ore 21-23, m. 200.

Le rispettive dimensioni sono le seguenti:

Lungh. tot. 65, 59, 56 mm.

Alt. mass. 10, 9, 8 mm.

Lungh. capo $3\frac{1}{2}$, 3, 3 mm.

Dist. rostro-anale 47, 45, 45 mm.

Dist. rostro-dorsale 17, 16, $12\frac{1}{2}$ mm.

Miomeri preanali 103, 103, 105.

» postanali 59, 55, 54.

» complessivi 162, 158, 159.

Formula dentaria $\frac{1.6.6}{1.11}$, $\frac{1.6.6}{1.10}$, $\frac{1.5.4}{1.9}$

Il profilo dorsale del muso è convesso. La mascella superiore è leggermente sporgente, il margine inferiore della mandibola arcuato. La fenditura boccale si estende fino al margine posteriore dell'occhio. Le narici sono separate; l'anteriore con un accenno di tubulo è distante dalla fenditura boccale, la posteriore sta presso il margine superiore dell'occhio. Nel più grande dei 3 esemplari pare che anche la narice posteriore si prolunghi in un tubulo. Sopra l'organo olfattorio si vede un canale e alcuni pori di canali di senso; altri pori ci sono sulla mandibola. L'occhio è contenuto 2 volte nello spazio preorbitale, circa 6 nella lunghezza del capo.

Nell'esemplare più piccolo si vede una pettorale molto piccola, negli altri due essa manca.

La punteggiatura dorsale è rada e comincia subito dietro il capo, si fa più fitta e regolare lungo tutta la pinna impari tanto da costituire in alcuni punti una linea continua; è alquanto più rada alla coda. La punteggiatura sottointestinale è estesa dall'ano fino alla gola, la sopraintestinale mediana profonda va invece dall'ano alla vescica natatoria. Per trasparenza si vede la punteggiatura sopraspinale profonda. La punteggiatura del capo è come negli esemplari più giovani.

La coda è rotonda e presenta i raggi in formazione. Gli spazi privi di muscolatura al margine dorsale e ventrale del corpo sono relativamente ampi.

Un altro esemplare è una semilarva in metamorfosi già avanzata. Proviene dalla Stazione 75, in cui fu preso con 275 m. di cavo filato (250 di prof.).

Presenta le seguenti dimensioni

Lungh. tot. 73 mm.

Alt. mass. 7 $\frac{1}{2}$ mm.

Lungh. capo 6 mm.

Dist. rostro-anale 26 $\frac{1}{2}$ mm.

Dist. rostro dorsale 25 mm

Miomeri preanali 58, postanali 104, complessivi 162.

Il corpo è crasso, la testa e il primo tratto del tronco sono subcilindrici.

Il muso è ottuso, la mascella superiore prominente col labbro ricurvo. La dentatura è rientrata non visibile. La fenditura boccale si estende oltre il margine posteriore dell'occhio. La narice anteriore sta presso il labbro ed è provvista di tubulo, la posteriore ne è priva e sta avanti la metà inferiore dell'occhio. Sulla mascella superiore sopra l'organo olfattorio e sulla mandibola si osservano dei pori di canali di senso. Dietro il capo si vede l'inizio degli organi di senso della linea laterale. L'occhio è contenuto 1 $\frac{1}{2}$ volte nello spazio preorbitale, 9 $\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo (misurando fino all'apertura branchiale). Come si vede il capo s'è allungato nella regione postorbitale.

Le pettorali mancano.

La coda è arrotondata. I due ipurali sono allargati, all'ultimo corrispondono 4 raggi, al penultimo 3.

Manca la punteggiatura dorsale, soltanto nella parte posteriore lungo la base della pinna si osservano 8 lineette. Altre simili si notano lungo la pinna anale. Lungo l'intestino vi sono vari punti posti a varie altezze; gruppi più grandi di cromatofori si hanno presso il cuore, dorsalmente al tubo digerente presso lo stomaco e il mesonefro. Questi tre organi formano delle sporgenze sopra l'intestino. Nei pressi della coda si vedono per trasparenza alcuni cromatofori pericordali e perispinali. Sul capo ci sono alcuni cromatofori dietro l'occhio e del pigmento profondo all'apice delle mascelle e nella cavità branchiale.

Ritengo che questa semilarva rappresenti uno stadio più avanzato della stessa specie cui appartengono i precedenti individui più piccoli. Essa presenta oltre ad alcune differenze nella pigmentazione e nell'aspetto dell'apparato digerente, che possono facilmente essere riferite a ulteriore sviluppo, anche una minore estensione della pinna dorsale, cosa che invece è difficile ascrivere a una riduzione della stessa. Con tutto ciò ritengo più fondato attribuirle alla stessa specie piuttosto che considerarla appartenente a specie diversa.

Questi esemplari provengono per la maggior parte dalle Stazioni 75 e 76 eseguite fuori del Mar Rosso, uno dalla 86, E di Assab, uno dalla 148, E di Port Sudan. Forse anche questa specie si riproduce fuori dello Stretto di Bab-el-Mandeb. Tutti gli esemplari sono stati presi a profondità inferiori ai 300 m. Il solo individuo della Stazione 148 è del maggio, gli altri del dicembre.

Anche questa specie presenta grandissima assomiglianza con le forme larvali ultimamente vedute, per cui ritengo che anche essa debba attribuirsi a qualche specie di *Muraenidae*, con tutta verosimiglianza a *Muraena hepatica*, di cui l'esemplare da me radiografato presenta appunto $65 + 90 = 155$ vertebre.

La sua diagnosi sarà:

Leptocefalo a corpo relativamente corto; altezza contenuta, prima della metamorfosi, 5-7 volte nella lunghezza totale; coda arrotondata; miomeri 158-162; muso corto con profilo dorsale convesso; mascella superiore prominente, margine inferiore della mandibola arcuato, fenditura boccale estesa fino al margine posteriore dell'occhio; formula dentaria $\frac{1.5-6.4-6}{1.9-11}$; narice anteriore tubulosa, posteriore avanti all'occhio; pori di canali di senso sopra l'organo olfattorio e sulla mandibola; occhio rotondo senza processo irido-coroideo contenuto quasi 2 volte nello spazio preorbitale, circa 6 nella lunghezza del capo; pinna pettorale atrofica che scompare nella metamorfosi. L'intestino nella fase larvale termina nella metà posteriore del corpo, la pinna dorsale si estende più avanti dell'ano. Punteggiatura dorsale piuttosto rada avanti la pinna dorsale, più fitta lungo tutta la pinna impari, un po' più rada alla coda; punteggiatura sottointestinale estesa lungo tutto l'intestino, sopraintestinale impari mediana estesa dall'ano alla vescica natatoria; punteggiatura laterale assente, visibile invece una punteggiatura perispinale profonda; sul capo cromatofori, sulla gola, sulla mascella superiore, sulla regione branchiale, sopra e ai lati dell'encefalo.

LEPTOCEPHALUS ERYTHRAEUS sp. n.

(Fig. 21)

Simile agli esemplari della specie precedente, è un individuo proveniente dalla Stazione 86, 21 dicembre 1923; ore 13-14, m. 175.

Presenta le seguenti dimensioni:

Lungh. tot. 75 mm.

Alt. mass. $7\frac{1}{2}$ mm.

Lungh. capo 5 mm.

Dist. rostro-ale 64 mm.

Dist. rostro-dorsale 11 mm.

Miomeri preanali 125, postanali 50, complessivi 175.

Formula dentaria $\frac{1.8.5}{1.7.3}$

Ha il muso convesso superiormente, le mascelle uguali, la mandibola con un angolo molto ottuso. Le narici sono separate, l'anteriore è distante dalla fenditura boccale, la posteriore sta presso il margine superiore dell'occhio. L'occhio rotondo, senza processo irido-coroideo, è contenuto 2 volte nello spazio preorbitale, $5\frac{1}{2}$ nella lunghezza del capo.

La pinna pettorale è piccola.

La coda è alquanto affilata. Non si possono riconoscere i caratteri degli ipurali, perchè l'esemplare è alquanto sciupato.

Poco dietro il capo ha inizio una punteggiatura dorsale fitta che si estende posteriormente lungo la base della pinna. Uguali a questa sono le punteggiature codale e anale. C'è una punteggiatura sopraintestinale estesa dalla vescica natatoria all'ano ⁽¹⁾. Manca una punteggiatura laterale; è invece visibile per trasparenza la pigmentazione sottospinale. Sul capo ci sono cromatofori nella regione branchiale e all'angolo della mandibola.

Come si vede da questa descrizione questo leptocefalo non presenta, all'infuori del numero dei miomeri, che scarsi caratteri differenziali (dentatura, pinna pettorale) in confronto agli individui di *L. muraenae hepaticae*, però già per la notevole differenza nel numero dei miomeri non credo che possa ascriversi alla specie suddetta, bensì che appartenga ad altra specie prossima a quella. Propongo perciò il nome di *Leptocephalus erythraeus*. Questo unico esemplare proviene da Est di Assab.

Uova e prelarve

Oltre alle forme larvali fin qui descritte, il Prof. Sanzo ha raccolto alcune uova di Murenoidi che ha più o meno a lungo allevate e fatte disegnare in stadi successivi. Su tali disegni e sul materiale conservato è possibile seguire lo sviluppo prelarvale di 4 specie che si ricollegano approssimativamente alle specie larvali precedentemente descritte in modo che si può almeno per questa parte cercare di completarne la conoscenza del ciclo di sviluppo.

UOVO E PRELARVA I

Lo stadio più giovane di questa specie di prelarve è rappresentato da un embrione contenuto ancora entro la capsula vitellina. Esso proviene dalla Stazione 103, 25 gennaio 1924, ore 11-12, superficie. Sul cartellino accompagnatore trovo scritto « uovo senza goccia ». Il sacco del tuorlo, notevolmente ridotto, è ancora visibile allungato lungo l'embrione e in esso infatti non si vede traccia di gocce oleose.

L'embrione è già in avanzato sviluppo. I denti sono in formazione. E' iniziata la pigmentazione dell'occhio. E' sviluppata la pinna pettorale.

La membrana vitellina ha il diametro di 3,2 mm., non presenta alcuna struttura.

Della stessa specie è con molta verosimiglianza una prelarva fissata e disegnata il 18 ottobre 1923, proveniente dalla Stazione 19 del 13 dello stesso mese, ore 9-9,40, superficie.

(1) Tutte queste punteggiature essendo molto minute non sono state riprodotte sul disegno.

E' lunga 8 mm., la distanza rostro-ale è di 6 $\frac{1}{2}$ mm. I miomeri preanali sono 73, i postanali 35 più un discreto tratto in cui non si possono contare. Sulla mascella superiore ci sono 3 denti, sulla inferiore 4. L'occhio rotondeggiante è pigmentato. All'infuori di questa non si osserva alcun'altra pigmentazione. La pinna pettorale è sviluppata. Lungo l'intestino si nota il sacco del tuorlo allungato.

5 esemplari appartenenti a questa specie sono alquanto più grandi. Provengono tutti dalla stessa pesca in cui fu preso il primo esemplare (Stazione 103).

Tutte e cinque queste prelarve sono lunghe 9 $\frac{1}{2}$ mm. La distanza rostro-ale è di mm. 8. I miomeri preanali sono 73-74, i postanali non si possono contare esattamente, sono compresi tra i 40 e i 50, così che il numero complessivo di miomeri è tra 113 e 124.

Sulla mascella superiore si contano 3-4 denti, sulla inferiore 4. L'occhio è rotondo o appena ovale, tutto pigmentato.

Per il resto sono perfettamente simili all'esemplare più piccolo.

In un esemplare si vede ancora il sacco del tuorlo tubulare allungato lungo l'intestino, in altri esso è più o meno completamente riassorbito.

Dalla stessa pesca provengono altri 3 esemplari della stessa specie, due lunghi 10 e uno 10 $\frac{1}{2}$ mm. La distanza anale è di 8-9 mm.

Questi 3 esemplari hanno rispettivamente 75, 72 e 74 miomeri preanali. nel primo si osservano circa 30 postanali, negli altri due, in uno 28, nell'altro 24, più un buon tratto in cui non è possibile contarli; il numero complessivo dei postanali deve essere di circa una quarantina.

Per tutti i caratteri questi esemplari un po' più grandi non differiscono dai precedenti.

Per la forma generale del corpo, per la posizione dell'ano, per l'assenza di pigmentazione e per il numero dei miomeri ritengo che l'uovo e la prelarva qui descritti appartengano a *L. ophisomatis anagoi*. Tale attribuzione è confermata dall'assomiglianza tra questa prelarva e l'esemplare più piccolo di *L. ophisomatis anagoi* (Vedi pag. 16). Il numero minore di miomeri preanali in confronto a quello delle larve di questa specie non è una contraddizione perchè tale fatto si osserva anche in altri Murenoidi (*Conger muraena mystax*, GRASSI).

UOVO E PRELARVA II

Probabilmente a specie diversa dalla precedente appartengono 2 prelarve molto giovani provenienti dalla stessa Stazione 103.

Una di queste giovani prelarve è lunga 6 $\frac{1}{2}$ mm. e proviene secondo l'osservazione di Sanzo « da uovo senza goccia »; l'altra è alquanto incurvata. Sulla prima si contano 68 miomeri preanali e 55 postanali cui segue un piccolo tratto in cui non è possibile contare; sulla seconda i miomeri preanali sono 64, dei postanali se ne contano 40, cui segue un buon tratto in cui non si distinguono.

Tutte e due mancano ancora di denti e non hanno le mascelle formate. L'occhio rotondeggiante non è pigmentato. Presentano invece un inizio di pigmentazione presso l'ano e all'apice codale. Il sacco del tuorlo è ancora abbastanza grande, allungato lungo l'intestino.

Della stessa provenienza è un'altra prelarva, derivata pure da uovo senza goccia, che ritengo rappresentare uno stadio di sviluppo più avanzato della specie cui appartengono le due precedenti. E' lunga 8 mm., dist. rostro-anale $6\frac{1}{2}$; ha 60 miomeri preanali, nella regione postanale ce ne sono 60 più qualcuno nell'ultimo tratto in cui si conta male. Su ciascuna mascella si vedono 3 denti, quelli della inferiore sono meno sviluppati. L'occhio è ovale, tutto pigmentato. Lungo l'intestino si osservano 6 accumuli di pigmento di diversa grandezza oltre a qualche punto più piccolo sparso. C'è inoltre un accumulo di pigmento postanale ventralmente ai miomeri e un gruppo di cromatofori all'apice codale. Sotto la gola si nota un resto del sacco del tuorlo e lungo il tubo digerente delle vescicolette di tuorlo più piccole.

Per la pigmentazione di questa prelarva più grande, tenuto conto delle assomiglianze di essa con le larve da me descritte in questo lavoro e con le prelarve descritte da GRASSI, ritengo che questa specie di uova e prelarve appartenga a qualche specie di *Ophichthyidae* o di *Echelidae*. Fra le specie larvali da me descritte potrebbe corrispondere a *L. ophichthoides* o a *L. eche-loides*; per il numero dei miomeri potrebbe appartenere a quest'ultima specie.

UOVO E PRELARVA III

A un'altra specie appartiene una serie di 6 prelarve, pescate il 12 aprile 1924, ore 18,30-19,30 superficie, Stazione 129.

La più giovane di tutte è lunga 8 mm. Dalle indicazioni del Prof. Sanzo trovo che essa fu fissata e disegnata il 12 aprile 1924 al primo giorno di vita libera; proveniva da un uovo con goccia oleosa di mm. 2,4, diametro della goccia mm. 0,28.

La prelarva ha il capo rotondo, senza denti. L'occhio non è pigmentato. Si vedono invece cromatofori all'apice codale e altri dietro l'ano ventralmente ai miomeri. Il sacco del tuorlo è esteso lungo quasi tutto l'intestino, nel tratto anteriore presenta la grossa goccia oleosa. I miomeri preanali sono 67, i postanali 35, più un buon tratto in cui non si possono contare.

Le altre 5 prelarve appartengono tutte circa al medesimo stadio di sviluppo. Di esse specialmente due sono ben conservate, una fu fissata e disegnata il 15 aprile al terzo giorno di vita libera, l'altra il 16 al quarto giorno.

Il primo di questi due esemplari è lungo mm. 9, dist. rostro-anale 7. Ha 64 miomeri preanali, circa 40 più un discreto tratto in cui non si contano nella regione postanale. Sulla mascella superiore ci sono 3 denti, sulla inferiore 4. L'occhio è pigmentato nella sua parte superiore. Sopra l'intestino si osservano 6 accumuli di cromatofori, un altro si trova nella regione postanale al margine ventrale dei miomeri, un altro ancora all'apice codale. Il

sacco del tuorlo è ridotto a 4 vescicole poste ventralmente al tubo digerente; nella prima che si trova subito dietro il capo si riconosce la grossa goccia oleosa. Le tre posteriori coincidono con tre degli accumuli di cromatofori.

L'altro esemplare, quello del quarto giorno, è pure lungo 9 mm., dist. rostro-aleale 7. Ha 62 miomeri preanali, 45 più un buon tratto in cui non si contano nella regione postanale. Su ambedue le mascelle presenta 4 denti. L'occhio ovale è tutto pigmentato. Il sacco del tuorlo è ridotto a una piccola vescicola con la goccia oleosa posta subito dietro il capo e a qualche traccia lungo l'intestino. Sopra la goccia oleosa c'è un cromatoforo. Altri 7 accumuli di cromatofori si trovano lungo l'intestino, 3 altre macchie sono dietro l'ano ventralmente ai miomeri e un gruppo di cromatofori piuttosto grosso all'apice codale. La pinna pettorale è sviluppata.

Gli altri 3 esemplari sono tutti più o meno incurvati in modo che non se ne può misurare la lunghezza. Hanno rispettivamente 62, 65, 68 miomeri preanali, di postanali se ne conta una cinquantina, cui segue un tratto in cui non si possono contare. Per tutti gli altri caratteri corrispondono completamente ai due esemplari precedenti.

Ritengo che anche queste prelarve appartengano a qualche specie di *Ophichthyidae* o di *Echelidae*, per cui forse con la Prelarva II potrebbero appartenere a *L. ophichthoides* o a *L. echeloides*. Tenendo conto del numero dei miomeri si può ammettere che la Prelarva II appartenga a *L. echeloides* e la Prelarva III a *L. ophichthoides*. Qualche dubbio rimane per il fatto che dal Mar Rosso sono note diverse specie di Ofididi, di cui non si conoscono nè il numero delle vertebre, nè gli stadi larvali. Si tenga poi presente che l'esemplare di *L. echeloides* fu pescato fuori del Mar Rosso.

UOVO E PRELARVA IV

Appartengono a questa specie 5 prelarve pescate il 12 aprile 1924, Stazione 129, assieme a quelle della specie precedente.

La più piccola di queste prelarve è un po' incurvata. Ha circa 98 miomeri preanali, i postanali non si possono contare. Sulla mascella superiore si vedono 3 denti, su quella inferiore 4. L'occhio rotondeggiante non è del tutto pigmentato. All'infuori di questa non si osserva alcun'altra pigmentazione. Il sacco del tuorlo è allungato lungo l'intestino.

Leggermente più avanzate in sviluppo sono 2 prelarve ambedue incurvate; su una si può misurare la lunghezza totale che è di circa 7 mm. Una ha 99, l'altra 101 miomeri preanali, di postanali se ne conta circa una ventina, cui segue un tratto in cui non si possono contare. Hanno 4 denti per mascella. L'occhio è appena ovale tutto pigmentato. Altra pigmentazione non è ancora visibile. La pinna pettorale è sviluppata. Il sacco del tuorlo è allungato, in uno dei due esemplari esso presenta una grossa goccia oleosa.

Ancora più avanzato in sviluppo è un esemplare incurvato. Ha 101 miomeri preanali, non vi si contano invece i postanali. Ha anch'esso dentatura e

occhio come i 2 esemplari precedenti. La mandibola presenta l'angolo. Non c'è più tuorlo. Lungo la parte centrale del corpo si vede per trasparenza una pigmentazione sottospinale.

L'esemplare più sviluppato di tutti è lungo mm. 7, distanza rostro-ale 6 $\frac{1}{2}$. I miomeri preanali sono 97, i postanali non si contano. Ci sono 4 denti per mascella. L'occhio è rotondeggiante, tutto pigmentato. Lungo tutto il corpo si vede la punteggiatura sottospinale cominciante a qualche distanza dal capo. Sulla gola e sulla mandibola si osservano dei cromatofori. Non c'è niente tuorlo.

Per il carattere della pigmentazione questa prelarva assomiglia alle specie I (*Muraena helena*) e K (*Gymnothorax unicolor*) di GRASSI per cui ritengo che anche questa appartenga a un *Muraenidae*; forse è la fase prelarvale di *L. muraenae undulatae* o di *L. muraenae hepaticae*. Per il numero dei miomeri preanali mi pare che la maggior assomiglianza sia con questo ultimo. Questa attribuzione e quella della Prelarva I a *L. ophisomatis anagoi* smentirebbe la supposizione precedentemente espressa che queste due specie non si riproducano nel Mar Rosso.

Considerazioni sistematiche e inquadramento delle specie larvali descritte nel presente lavoro.

I pochi esemplari di Murenoidi adulti raccolti dalla spedizione della « Magnaghi » appartengono tutti a specie già note. E' però nuovo per il Mar Rosso *Ophisoma anago*. I due esemplari giovanili appartengono pur essi verosimilmente a specie adulte note.

Abbiamo già visto all'inizio del presente lavoro che le specie di Murenoidi conosciute per il Mar Rosso sono poco più di una ventina. Le specie larvali qui descritte sono ventuna. Ciò farebbe pensare che siano state in tal modo descritte le forme larvali di quasi tutte le specie di Murenoidi del Mar Rosso. Se però noi raggruppiamo per famiglie sia gli adulti che le larve troviamo le seguenti proporzioni:

FAMIGLIE	Numero delle specie adulte	Numero delle specie larvali
<i>Anguillidae</i>	2 (?)	—
<i>Congridae</i>	2	8
<i>Muraenesocidae</i>	1	—
<i>Nettastomidae</i>	—	3
<i>Echelidae</i>	1	1
<i>Ophichthyidae</i>	4	1
<i>Muraenidae</i>	12	6
<i>Neenichelidae</i>	1	—
<i>Synaphobranchidae</i>	—	1
Sconosciuta	—	1

E' interessante il fatto che tra le forme larvali non si ritrova alcuna specie attribuibile alle famiglie *Anguillidae* e *Nemichthyidae*. Quest'ultima famiglia non è rappresentata nemmeno tra le specie adulte e le rappresentanti adulte della prima sono dubbie.

Ritengo che l'attribuzione da me fatta delle forme larvali alle diverse famiglie sia giusta nelle sue linee generali, per cui essa non potrà subire

che eventuali lievi modifiche. Dobbiamo allora pensare o che nel Mar Rosso viva un buon numero di Murenoidi che finora non sono stati descritti o che tra il Mar Rosso e il vicino Oceano Indiano ci sia un largo scambio di forme larvali e di adulti, per cui alcune specie che si rinvencono nel Mar Rosso allo stato larvale non vi vivano allo stato adulto e viceversa. Mi pare che ambedue queste supposizioni siano verosimili. In favore della prima parla anche il rinvenimento a Suez di *Ophisoma anago* che finora non era stato invece mai ricordato per il Mar Rosso; in favore della seconda il fatto rilevato per alcune specie larvali che gli stadi più giovani si trovano più vicini o fuori dello Stretto di Bab-el-Mandeb. Alcune specie larvali non essendo state trovate che fuori del Mar Rosso non appartengono verosimilmente alla fauna di questo mare.

Certamente non è possibile identificare le 21 specie larvali da me descritte con la ventina di specie adulte che finora si conoscono; di esse soltanto poche si possono attribuire a delle specie adulte conosciute. Ritengo che ci sia una quasi certezza per *Ophisoma anago*, per *Conger cinereus*, per *Muraena undulata* e per *M. hepatica*, maggiore o minore probabilità per *Saurenhelys cancrivora*, per *Synaphobranchus brevidorsalis*, per *Muraenichthys gymnotus*, per *Echidna nebulosa* e per *Muraena flavimarginata*.

Spero che la descrizione delle forme larvali da me studiate permetta in nuove. Erano già conosciuti il *L. mauritanus* PAPPENHEIM e il *L. vermicularis*

Come specie larvali, quelle da me studiate sono per la maggior parte nuove. Erano già conosciuti il *L. mauritanus* PAPPENHEIM e il *L. vermicularis* SOUTHWELL et PRASHAD, oltre ai miei *L. ophisomatis anagoi*, *L. congri cinerei* e *L. muraena undulatae*, il primo dei quali è sinonimo di *L. taenia* LESSON, il secondo è probabilmente sinonimo di qualcuno dei leptocefali del Pacifico attribuibili al gen. *Conger*, il terzo di *L. Peterseni* WEBER.

Tutte e 5 queste specie sono dunque da ritenersi comuni al Mar Rosso e all'Oceano Indiano ed eventualmente anche ad altre parti della Regione Indo-Pacifica. Molto verosimilmente la maggioranza delle specie larvali da me descritte è comune all'Oceano Indiano e al Mar Rosso, come sono comuni quasi tutte le specie di Murenoidi adulti finora note per il Mar Rosso.

Invece nessuna specie di Murenoidi adulti è sicuramente comune al Mar Rosso e al Mediterraneo. GRASSI ricorda un *Uropterygius* da lui ritenuto *U. concolor* RÜPPEL, del Museo di Firenze, che secondo il GIGLIOLI sarebbe stato « acquistato a Nizza ». In ogni modo non ci sono prove sufficienti ad ammettere l'identità di questo esemplare con la specie del Mar Rosso e per ritenere che questa viva pure nel Mediterraneo. Il *Saurenhelys Petersi* del DAY sarebbe poi come è stato già detto a pag. 44 secondo il GIGLIOLI sinonimo di *S. cancrivora*. Dubbia è l'esistenza a Massaua dell'*Anguilla anguilla* (Vedi SCHMIDT 71).

Le forme larvali da me studiate sono tutte distinte da quelle mediterranee; soltanto *L. congri cinerei*, *L. Sanzoi* e *L. saurenheloides* sono più o meno assomiglianti ai leptocefali di *Conger conger*, rispettivamente di *Ophisoma balearicum* e di *Saurenhelys cancrivora*, tanto da farmi pensare che essi non siano che delle varietà di specie a larga distribuzione geografica comuni all'Atlantico e all'Oceano Indiano. In nessun caso si può però parlare di scambi tra i Murenoidi adulti o larvali del Mediterraneo e del Mar Rosso.

Anche le ricerche finora fatte sulla fauna del Canale di Suez hanno sempre dato risultati negativi per quanto riguarda i Murenoidi. Così NORMAN (39) nei materiali raccolti dalla Spedizione di Cambridge 1924 non elenca alcun rappresentante di questo gruppo, come precedentemente non ne aveva trovato alcuno TILLIER (74).

Volendo ordinare le specie larvali raccolte nella campagna della « Magnaghi », a seconda della loro assomiglianza e della presunta affinità, tenendo anche conto, per lo meno nel raggruppamento in famiglie, della sistematica degli adulti, si possono disporre nel seguente quadro, che credo risponda nel complesso a questi criteri. Certamente anche questo non sarà che un ordinamento artificiale suscettibile nei dettagli di correzioni e revisioni (1).

1. - Corpo allungato; altezza massima contenuta 8-12 volte nella lunghezza totale; coda più o meno a punta; ano posto vicino all'apice codale, pochi miomeri postanali. Intestino rettilineo senza festonature o ingrossamenti. Punteggiatura minuta più o meno estesa lungo la pinna impari, punteggiatura sottolaterale e punteggiatura lungo l'intestino. Mai accumuli di cromatofori.

1) Corpo generalmente grande, superante i 10 cm. di lunghezza. Pinna dorsale limitata ai soli segmenti postanali. Occhio senza processo irido-coroideo. Punteggiatura sottolaterale costituita da serie di lineette oblique poste nei miocommi. Punteggiatura soprintestinale minuta estesa dallo stomaco all'ano.

a) 112-117 miomeri. Occhio rotondo. Inizio della pinna dorsale sempre arretrato rispetto all'ano.

L. ophisomatis anagoi.

b) 122-125 miomeri. Occhio ovale. Durante la metamorfosi manca la pigmentazione sottolaterale, rimangono le serie di lineette prive di pigmento. Pinna dorsale oltrepassante l'ano durante la metamorfosi.

L. Sanzoi.

c) 136-139 miomeri. Occhio ovale. Intestino sporgente per un buon tratto libero.

L. macreteron.

d) 142 miomeri. Occhio rotondo.

L. mauritianus.

2) Lunghezza totale non superante i 10 cm. Pinna dorsale estesa più in avanti dell'ano. Occhio ovale. Punteggiatura dorsale assente, addominale-laterale e sottolaterale costituite da una serie di grossi cromatofori stellati.

a) 147-152 miomeri. Occhio con processo irido-coroideo. Ciascuno dei 2 ipurali con 5 raggi.

L. congri cinerei.

b) 169 miomeri. Occhio senza processo irido-coroideo. Ultimo ipurale con 5 raggi, penultimo con 4.

L. congroides.

(1) Tutti i caratteri di questo quadro, quando non è espressamente indicato diversamente, si riferiscono alle larve giunte al massimo sviluppo prima della metamorfosi.

c) 205-219 miomeri. Occhio con processo irido-coroideo. Ipurali ciascuno con 3 raggi.

L. Magnaghii.

3) Pinna dorsale estesa molto in avanti. Punteggiatura sottolaterale formata da 1-2 cromatofori per miocommo allungati nel senso stesso dei miocommi.

a) 147-150 miomeri. Occhio ovale senza processo irido-coroideo.

L. Cotroneii.

II. - Corpo relativamente basso. Intestino rettilineo lungo. Punteggiatura addominale-laterale formata da grossi cromatofori. Altre punteggiature assenti.

a) Oltre 230 miomeri. 6 paia di cromatofori addominali laterali.

L. arabicus.

III. - Corpo allungato relativamente basso. Maggior numero di miomeri postanali che preanali. Ano posto nella metà anteriore del corpo. Pinna dorsale iniziatesi avanti l'ano. Muso acuminato. Occhio rotondo senza processo irido-coroideo. Punteggiatura dorsale assente. Intestino spesso con 2 ingrossamenti, uno in corrispondenza allo stomaco, uno presso l'ano, cui corrispondono due accumuli di cromatofori. Macchie profonde lungo la linea laterale.

a) 243-248 miomeri. Mascella superiore prominente. Grossi cromatofori distribuiti irregolarmente lungo l'intestino. Cromatofori piccoli all'angolo ventrale dei miocommi. Macchie laterali disposte nei miocommi.

L. saureneloides.

b) 194-200 miomeri. Mascelle uguali. Due accumuli di cromatofori lungo l'intestino. 7-8 macchie grosse e 9-12 piccole lungo la linea laterale.

L. lateromaculatus.

c) Circa 160-200 o poco più miomeri. Mascelle subuguali. Due accumuli di cromatofori lungo l'intestino. Una grossa macchia profonda sulla linea laterale dietro l'ano.

L. Bellottii.

IV. - Corpo mediocrementemente lungo. Coda assottigliata terminante in punta. Muso fortemente acuminato. Occhio telescopico. Intestino festonato con grossi cromatofori. Punteggiatura laterale assente.

a) 119-121 miomeri, 6 cromatofori intestinali.

L. synphobranchoides.

V. - Corpo relativamente basso. Intestino festonato terminante poco dietro la metà del corpo. Miomero postanali in numero maggiore o di poco inferiore a quelli preanali. Occhio rotondo senza processo irido-coroideo. Grossi accumuli di pigmento in corrispondenza alle rientranze dell'intestino. Macchie sottolaterali profonde nella regione postanale. Punteggiatura sottolaterale formata da cromatofori posti nei miocommi e allungati nel senso degli stessi. Coda arrotondata, ipurali stretti e lunghi.

a) 141-146 miomeri. Muso corto. 7 macchie addominali.

L. ophichthoides.

b) 124 miomeri. Muso acuminato. 9 macchie addominali.

L. echeloides.

VI. - Corpo relativamente corto. Altezza contenuta generalmente soltanto 5-8 volte nella lunghezza totale. Coda tondeggiante. Pinna dorsale estesa sempre più in avanti dell'ano. Narice anteriore tubulosa, posteriore senza tubulo generalmente avanti la metà superiore dell'occhio. Pori e canali di senso molto distinti sul capo. Soltanto punteggiatura minuta lungo la pinna impari e lungo l'intestino. Punteggiatura laterale assente. Pigmentazione perispinale visibile per trasparenza.

a) 115-119 miomeri. Occhio ovale con processo irido-coroideo. Punteggiatura dorsale assente. Pinna pettorale presente.

L. grassianus.

b) 125-131 miomeri. Occhio rotondo senza processo irido-coroideo. Punteggiatura dorsale presente. Punteggiatura sottointestinale regolare senza raggruppamenti. Pinna dorsale estesa molto in avanti. Pettorale assente.

L. muraenae undulatae.

c) 147 miomeri. Punteggiatura dorsale presente. Pettorale piccola.

L. muraenoides.

d) 120 miomeri. Occhio leggermente ovale senza processo irido-coroideo. Punteggiatura dorsale presente. Punteggiatura addominale irregolare con raggruppamenti. Pinna dorsale estesa circa fino all'ano.

L. vermicularis.

e) 158-162 miomeri. Punteggiatura dorsale presente. Pettorale atrofica.

L. muraenae hepaticae.

f) 175 miomeri. Punteggiatura dorsale presente. Pettorale piccola.

L. erythraeus.

Se vogliamo poi riassumere i caratteri delle uova e delle prelarve da esse sgusciate, di cui è parola nel presente lavoro, possiamo raggrupparle nel seguente quadro, in cui indico pure il *probabile* riferimento alle specie larvali.

I. - Uova senza gocce oleose.

a) Tra 113 e 124 miomeri. Nessuna pigmentazione all'infuori di quella dell'occhio.

Prelarva I (= ? *L. ophisomatis anagoi*).

b) Circa 120 miomeri. 6 accumuli di pigmento addominali, uno postanale e uno all'apice codale.

Prelarva II (= ? *L. echeloides*).

II. - Uova con goccia oleosa.

a) 62-68 miomeri preanal. 6-7 macchie addominali, alcune postanali, una all'apice codale.

Prelarva III (= ? *L. ophichthoides*).

b) 97-101 miomeri preanal. Punteggiatura sottospinale e cromatofori sulla gola.

Prelarva IV (= ? *L. muraenae hepaticae*).

Tentativo di ordinamento sistematico delle forme larvali di Murenoidi finora conosciute

Se noi esaminiamo le specie larvali descritte nel presente lavoro, ci colpisce il vedere quanto piccole differenze esse presentino con quelle note per altri mari, per il Mediterraneo per esempio, e se confrontiamo tutte le specie di Leptocefali finora descritti notiamo pure simili strettissime assomiglianze. Noi conosciamo per esempio un buon numero di specie di leptocefali che differiscono da quello di *Ophisoma balearicum* soltanto per un diverso numero di miomeri e per qualche altro carattere di poca entità. Vediamo nel complesso che tra il notevole numero di specie finora studiate si rilevano dei raggruppamenti di forme simili, fatto che ci fa naturalmente pensare all'esistenza di gruppi naturali.

Quasi tutti gli autori che negli ultimi tempi hanno descritto dei leptocefali nuovi hanno cercato in base a tali assomiglianze di caratteri di riferirli a forme adulte affini ad altre a sviluppo larvale già noto. E' però finora mancato un tentativo di coordinamento. Forse un tale tentativo potrà sembrare arrischiato; certamente gli elementi obbiettivi di giudizio non sono molti, però a me sembra che esso si renda necessario allo scopo di stabilire un po' d'ordine in mezzo al caos delle forme finora descritte e nella speranza che così si apra la via a ricerche più dettagliate e più fruttuose.

A tale scopo sarebbe necessario un esame comparativo del materiale originale studiato dai vari autori, materiale disperso nei musei di tutto il mondo e che non è certamente agevole consultare. Mi auguro che in avvenire anche ciò sia possibile. Nel presente saggio mi devo purtroppo limitare alla comparazione delle descrizioni e delle figure date dai singoli autori; descrizioni e figure che tutti sanno essere molto spesso incomplete e inesatte per cui moltissime volte non permettono l'esatta identificazione della specie. Nessuna meraviglia quindi se nel presente saggio dovrò lasciare alcune specie di leptocefali in « incertae sedis » e se di più numerose non potrò indicare la sinonimia che con molte riserve.

Quello che più mi preme è di individuare alcuni raggruppamenti che ritengo gruppi naturali di leptocefali e di definirne i caratteri onde essi possano servire da base in ricerche future. Fin da ora devo avvertire che in certi

casi trovo che questi raggruppamenti non coincidono esattamente con quelli generalmente accettati per le specie adulte di Murenoidi.

Come in genere per i Teleostei, anche per i Murenoidi il raggruppamento delle famiglie si basa quasi esclusivamente sui caratteri osteologici, per cui, per quanto questo criterio dia dei risultati soddisfacenti, pure facilmente si comprende come una tale sistematica sia ancora sempre molto artificiale, come appare anche dal fatto delle grandi discordanze di opinioni fra i vari autori.

Il criterio osteologico ha segnato indubbiamente un progresso in confronto ai vecchi sistemi di classificazione dei Teleostei, però il confronto degli stadi larvali e postlarvali dei Teleostei ci fa vedere subito quante assomiglianze ci siano ancora tra specie ritenute tra loro lontane e viceversa quante differenze ci siano tra specie ritenute affini.

Per riconoscere le vere affinità noi dobbiamo distinguere e trascurare tutto ciò che possa attribuirsi a condizioni funzionali derivate da adattamenti alle condizioni ambientali. Su questa base appunto ritengo che l'esame delle forme larvali possa essere utilissimo per l'ordinamento sistematico dei Teleostei. Negli stadi giovanili le condizioni di vita sono più uniformi e per conseguenza non sono ancora accennati molti degli adattamenti funzionali che si manifestano nel successivo sviluppo ontogenetico. Nel caso particolare dei Murenoidi le condizioni di vita delle larve sono nel complesso molto più simili che allo stato adulto, per cui le condizioni morfologiche sono verosimilmente in maggior grado indice di affinità genetiche. Così quando noi vediamo la grande assomiglianza delle varie specie di leptocefali che venivano confusi sotto il nome di *L. Kefersteini*, siamo indotti ad ammettere che *Echelus myrus* e probabilmente anche gli altri Echelidi siano molto prossimi agli Ofictidi. D'altra parte la notevole differenza nelle forme larvali di *Chlopsis* e di *Nettastoma* in confronto a quelle di *Conger*, *Congermuraena* e *Ophisoma* ci fa ritenere che tutte queste forme non possano essere riunite nella sola famiglia dei Congridi come fa il REGAN (53) in base a soli criteri osteologici. E così molte altre divergenze tra la classificazione delle forme larvali e quella delle forme adulte potranno rilevarsi proseguendo in tale esame.

Non converrà certamente abbandonare il criterio osteologico, ma sarà utile accoppiare ad esso quello della comparazione degli stadi larvali. Questa idea è sostenuta pure dallo stesso REGAN (54). Il criterio osteologico è indubbiamente utilissimo, però la classificazione basata soltanto su tale criterio può essere perfezionata mediante la comparazione degli stadi larvali. In questa si vedono accentuate le assomiglianze e le diversità che nella comparazione delle sole parti scheletriche possono sfuggire.

Per il caso dei Murenoidi io ho cercato dunque di raggruppare le forme larvali finora descritte in base alle loro assomiglianze morfologiche. Ho seguito la sistematica del JORDAN (30) che è quella che meglio corrisponde ai risultati della comparazione degli stadi larvali.

Mi auguro che questo tentativo di ordinamento sistematico possa servire di spunto per una revisione della sistematica dei Murenoidi e per facilitare il riferimento delle forme larvali alle diverse specie adulte (1).

(1) Anche qui naturalmente, meno che quando è detto diversamente, ci si riferisce alle larve giunte al massimo sviluppo.

Apodes (¹).

I. - (*Anguillidae*). Corpo relativamente breve, alto (l'altezza massima contenuta 5-7 volte nella lunghezza), a forma di foglia d'ulivo. Intestino rettilineo senza festonature o ingrossamenti. Ano circa a $\frac{2}{3}$ della lunghezza. Inizio della pinna dorsale avanzato di poco rispetto all'ano. Muso cortò. Nessuna pigmentazione.

a) Miomeri 111-119.

1) *L. anguillae anguillae* GRASSI (²) (³).

b) Miomeri 104-110.

2) *L. anguillae rostratae* EIGENMANN et KENNEDY (17) (⁴).

II. - Corpo breve, alto, a forma di foglia d'ulivo. Punteggiatura sottolaterale presente.

a) Miomeri 130-133.

3) *L. anguilloides* SCHMIDT (70) (⁵).

III. - (*Congridae*). Corpo lungo, relativamente basso, altezza massima contenuta 8-12 volte nella lunghezza totale, coda più o meno a punta, ano posto molto all'indietro, a poca distanza dall'apice codale. Intestino rettilineo senza ingrossamenti o festonature. Punteggiatura generalmente minuta.

1) Punteggiatura sottolaterale costituita da serie di lineette oblique poste nei miocommi.

a) Miomeri 123-137. Punteggiatura dorsale e codale presenti. Occhio rotondo.

4) *L. ophisomatis balearici* (⁶). GRASSI (⁷).

(¹) Per le specie mediterranee mi riferisco, per quanto riguarda la letteratura e le ragioni delle identificazioni, alla monografia del GRASSI (24), riportando soltanto la sinonimia come è stata stabilita da questo autore.

(²) Sin. *L. brevirostris* KAUP.

(³) Per le specie larvali identificate con le adulte ho indicato, accanto al nome, l'autore che ha fatto questa identificazione, anche se non è stato lui a attribuire il nome.

(⁴) Sin. *L. Grassii* EIGENMANN et KENNEDY.

(⁵) « The form to which *L. anguilloides* belongs is unknown, but is doubtless not closely related to *Anguilla*, despite the external similarity of the larvae to those of *Anguilla* » (SCHMIDT, 70).

(⁶) *Ophisoma balearicum* DE LA ROCHE è da alcuni autori compreso nel gen. *Conger* o nel gen. *Congermuraena* (= *Congromuraena*). Quest'ultimo è in ogni modo posteriore al gen. *Ophisoma*; d'altra parte la differenza tra le forme larvali finora identificate delle specie appartenenti a questi tre generi conferma l'opportunità di tenerli distinti.

(⁷) Sin.: *Helmichthys diafaenus* COSTA, *L. marginatus* Q. et G., KAUP part., *L. taenia* KAUP part., *L. affinis* FACCIOLÀ, *L. inornatus* FACCIOLÀ, *L. Eckmani* STRÖMMAN, *L. Schéeli* STRÖMMAN part., ? *L. dentex* COLLET, ? *Atopichthys acus* GARMAN.

Come ho già detto a pag. 22, ritengo che gli esemplari atlantici di *L. taenia*, *L. marginatus*, *L. dentex*, *L. Schéeli* siano forme larvali di *O. balearicum*, quelli indo-pacifici di *O. anago*.

L. Eckmani STRÖMMAN da SCHMIDT (70) è ritenuto identico al suo *Conger balearicum* aff. « which cannot be different in species, at the outside only in race, from *Conger balearicus* ». Esso ha circa 134 miomeri, rientra dunque anche per questo carattere nei limiti di variabilità di *L. ophisomatis balearici*, con cui deve verosimilmente essere identificato.

Atopichthys acus GARMAN (23) è pure con probabilità sinonimo di *L. ophisomatis balearici*. Questa specie adulta è anche diffusa sulle coste pacifiche dell'America tropicale, da cui proviene appunto l' *A. acus*.

b) Miomeri 106-117 ⁽¹⁾. Punteggiatura dorsale e codale presenti. Occhio rotondo.

5) *L. ophisomatis anagoi*, mihi ⁽²⁾.

c) Miomeri 122-125. Punteggiatura dorsale assente durante la metamorfosi. Occhio ovale.

6) *L. Sanzoi*, mihi.

d) Miomeri 140-145. Punteggiatura dorsale e codale presenti. Occhio rotondo.

7) *L. mauritianus* PAPPENHEIM (40).

e) Miomeri 144. Altezza contenuta 6 1/2 volte nella lunghezza. Pigmentazione?

8) *L. Weberi*, nom. nov. ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.

f) Miomeri 136-139. Intestino sporgente libero per un buon tratto. Occhio ovale.

9) *L. macreteron*, mihi.

g) Miomeri 142. Occhio rotondo. Punteggiatura dorsale assente, caudale presente. Pochi cromatofori lungo l'intestino.

10) *L. Eigenmanni* LEA (37) ⁽⁵⁾.

h) Miomeri 157-162. Punteggiatura dorsale e codale presenti. Occhio rotondo.

⁽¹⁾ In questo quadro i numeri dei miomeri sono talvolta un po' diversi da quelli del quadro di pag. 77. Ciò perchè li tengo conto soltanto delle mie osservazioni, qui anche di quelle di altri autori.

⁽²⁾ Sin.: *L. marginatus* Q. et G., KAUP part., *L. taenia* LESSON, *L. taenia* KAUP part., *L. Schœlei* STRÖMMAN part., ? *L. dentex* CANTOR, ? *L. taenia* BLKR., ? *L. taenioides* BLKR., ? *L. ceramensis* BLKR., ? *Diaphanichthys brevicaudus* PETERS, *L. indicus* WEBER (vedi pag. 20).

⁽³⁾ Sin.: *L. Hjorti* WEBER. L'unico esemplare fu preso dal WEBER nella campagna del « Siboga » nel Mare di Banda. E' lungo 195 mm. già in avanzata metamorfosi e presenta secondo l'A. molta assomiglianza con *L. ceramensis* BLKR. La descrizione della pigmentazione manca, ma per la forma del corpo, la notevole grandezza e l'accennata assomiglianza con *L. ceramensis* si tratta senza possibilità di dubbi di una forma affine a *Ophisoma balearicum*. Strana è invece la notevole altezza (30 mm.). Fra le forme affini a *Ophisoma*, per il numero dei miomeri c'è la maggior assomiglianza con *L. mauritianus* PAPPENHEIM, per cui eventualmente potrebbe essere sinonimo di questa specie. Non è escluso che sia sinonimo pure di *L. ceramensis* BLEEKER.

Essendo il nome *L. Hjorti* preoccupato dal BLEGVAD (4), propongo per questa specie il nome di *L. Weberi*.

⁽⁴⁾ Con probabilità sinonimo di qualche larva di Congride già elencata è l'*Helmichthys oculus* del PETERS (46), proveniente da Amboina. Si tratta certamente di una semilarva avanzata. La lunghezza di mm. 157 mi fa ritenere che sia una forma larvale affine a *Ophisoma*. Sulla figura del PETERS conto circa 145 miomeri. Secondo lo stesso A. avrebbe alcuni punti neri soltanto sulla mandibola.

⁽⁵⁾ Sin.: *L. Morrisii* EIGENMANN et KENNEDY (17). *L. morrisi* SCOPOLI = *L. Leptocephalus conger* di EIGENMANN e KENNEDY non è certamente sinonimo del *L. Morrisii* GM. nè esso può essere ritenuto forma larvale del comune grongo. Perciò il suo nome va modificato in *L. Eigenmanni* secondo la proposta di LEA. E' probabile che esso sia più affine a *Ophisoma* che a *Conger*. E' però difficile affermarlo perchè le indicazioni che i due autori americani danno per la pigmentazione laterale non sono molto precise: « sides with a series of linear spots on the myocomma beneath median line »

11) *L. humilis* STRÖMMAN. (73) ⁽¹⁾.

i) Miomeri 126-130. Punteggiatura dorsale e anale assenti, codale presente. Pochi cromatofori lungo l'intestino. Occhio rotondo.

12) *L. caudomaculatus* EIG. et KENN.

j) Miomeri 180. Punteggiatura dorsale assente, codale e anale presenti. Occhio rotondo.

13) *L. Gilberti* EIG. et KENN. ⁽²⁾.

k) Miomeri? ⁽³⁾. Punteggiatura dorsale, codale e anale presenti. Profilo dorsale e ventrale crenati.

14) *L. crenatus* STRÖMMAN.

2) Punteggiatura sottolaterale formata da 1-2 cromatofori per miocomma, allungati nel senso dei miocommi stessi.

a) Miomeri 147-150.

15) *L. Cotroneii*, mihi.

3) Punteggiatura laterale assente.

a) Miomeri 133-139 (132-147) ⁽⁴⁾. Punteggiatura soprainestinale presente.

16) *L. congermuraenae mystacis* ⁽⁵⁾ GRASSI ⁽⁶⁾.

b) Miomeri 119-123. Punteggiatura addominale assente.

per un esemplare e « sides with an irregular series of spots on the myocomma, each spot composed of from one to three chromatophores, which are expanded on surface over the myocomma rather than in them, as in the younger specimens » per un altro.

⁽¹⁾ Sin.: ? *L. lanceolatus* SCHMIDT (70). EIGENMANN e KENNEDY ridescrivono e indicano il numero di miomeri di *L. humilis* STRÖMMAN. Da esso non mi pare possa distinguersi *L. lanceolatus* SCHMIDT che ha 163 miomeri. Esso nè è probabilmente sinonimo e l'esemplare descritto dallo SCHMIDT appartiene a uno stadio giovanile della stessa specie.

⁽²⁾ Sin.: ? *L. brachycephalus* PAPPEHEIM. Questo è probabilmente sinonimo di qualche altro leptocefalo conosciuto per l'Atlantico, forse di *L. Gilberti* EIG. et KENN. che ha 100 + 80 miomeri in uno stadio quando l'ano si è verosimilmente già spostato in avanti. Una identificazione più sicura non è possibile perchè la descrizione di PAPPEHEIM è molto sommaria. Le figure sono molto simili. Tutti e due provengono dall'Atlantico. Il leptocefalo del PAPPEHEIM potrebbe però essere pure sinonimo di *L. humilis* STRÖMMAN che secondo EIG. e KENN. può avere 71 + 90; 68 + 80; 68 + 91; 66 + 93 miomeri in stadi in cui pare verosimilmente l'ano si è già spostato. Anche questa specie è atlantica.

⁽³⁾ Sulla figura dello STRÖMMAN ne conto circa 185.

⁽⁴⁾ Il leptocefalo di *C. mystax* avrebbe secondo GRASSI 133-139 miomeri, secondo LEV 132-147.

⁽⁵⁾ A proposito del gen. *Congeruraena* si veda quanto fu detto per *Ophisoma*. Il nome *Congeruraena* KAUP ha la precedenza su *Congromuraena* GÜNTHER, che molti autori usano.

⁽⁶⁾ Sin.: *L. Haeckeli* KAUP, *L. Yarrelli* KAUP, *L. Bibroni* KAUP, *L. Gegenbauri* KAUP, *L. Köllikeri* KAUP, *L. stenops* KAUP part., *L. gutturosus* FACCIOLA, *L. Kaupii* FACC., *L. Prestandricae* FACC., *L. Gronovi* FACC., *L. Borelli* FACC., *L. Maurolici* FACC., *L. peloritanius* FACC., *L. Playfairi* FACC., *L. sicanius* FACC., ? *Atopichthys cinctus* GARMAN.

Tra *Atopichthys cinctus* GARMAN e il leptocefalo di *Congeruraena mystax* non rilevo alcuna differenza essenziale, per cui ritengo che possano considerarsi sinonimi. Questa specie adulta non è però da JORDAN e DAVIS indicata per le coste pacifiche dell'America, da dove proviene il leptocefalo del GARMAN. GARMAN osserva che questo assomiglia al *L. altus* di RICHARDSON (53) da cui differisce per la lunghezza della pinna anale. Differisce inoltre per la presenza della punteggiatura laterale.

- 17) *L. rex* EIG. et KENN (1).
- c) Miomeri 131-133. Punteggiatura addominale assente.
- 18) *L. cingulus* (GARMAN).
- d) Miomeri 160-165. Una macchia (non sempre) estesa su circa 5 miomeri all'altezza del 50°. Intestino sporgente libero (?).
- 19) *L. taeniodes* PAPPENHEIM.
- e) Miomeri 220-230. Pigmentazione? (2).
- 20) *L. oxycephalus* PAPPENHEIM.
- f) Miomeri? Nessuna pigmentazione.
- 21) *L. immaculatus* STRÖMMAN (3).
- g) Miomeri 158-166, di cui 86-89 preanali. Pigmento soltanto presso l'apice codale.
- 22) *L. lanceolatus* STRÖMMAN, SCHMIDT (70) (4).
- h) Miomeri 153-155, di cui 118-120 preanali. Pigmento soltanto all'apice codale.
- 23) *L. ingolfianus* SCHMIDT (67) (5).
- 4) Punteggiatura laterale formata da una serie di cromatofori superficiali non molto fitti.
- a) Miomeri 148-155. Ultimo ipurale con 6 raggi, penultimo con 3.
- 24) *L. congri congri* GRASSI (6).
- b) Miomeri 147-152. Ultimo ipurale con 5 raggi, penultimo pure con 5.

(1) Sin.: ? *L. spinocadux* LEA. Mi pare che questo possa essere considerato uno stadio giovanile di *L. rex* EIG. et KENN. piuttosto che *L. amphioxus* EIG. et KENN., come ritengono questi due autori americani.

(2) L'A. non dà alcuna indicazione sulla pigmentazione.

(3) Sin.: ? *Atopichthys ophichthys* GARMAN. Ritengo che questo sia un *Congridae*, non voglio però precisare trattarsi di forma affine a *Congermuraena mystax* per quanto abbia in comune col leptocefalo di questa specie l'assenza di punteggiatura laterale. Non vedo nessuna ragione per ammettere col GARMAN che appartenga a specie affine a *Ophichthys*. Esso potrebbe essere invece uno stadio più avanzato di *L. immaculatus*. Tra i due non rilevo differenze essenziali. Del secondo non si conosce il numero dei miomeri, del primo si sa che i preanali sono 79.

(4) Ritengo che appartenga a qualche *Congridae* il leptocefalo descritto da SCHMIDT e da lui identificato con *L. lanceolatus* di STRÖMMAN. Questo ultimo autore trova che esso ha qualche assomiglianza con *L. longirostris*, assomiglianza che in verità non rilevo. (Si ricordi che *L. longirostris* KAUP è stato identificato con la larva di *Nettastoma melanurum*).

L. lanceolatus ha secondo SCHMIDT circa 166 miomeri. BLEGVAD (4) descrive altri due leptocefali che attribuisce a questa specie, uno di 158, l'altro di 163 miomeri.

Sin.: ? *Atopichthys Nuttalli* FOWLER (20). Questo è indubbiamente una semilarva molto avanzata. L'A. suppone che possa appartenere a *Leptocephalus* (= *Conger*) o a qualche altro genere affine. Io per il numero di miomeri (circa 160) ritengo che possa essere sinonimo di *L. lanceolatus*.

(5) E' effettivamente una specie diversa da *L. lanceolatus*?

(6) Sin.: *L. Morrisi* GMELIN, *Helmetis punctatus* RAF., *L. Spallanzani* RISSO, *L. Gussoni* COCCO, *L. candidissimus* COSTA, *L. vitreus* KÖLLIKER, *L. stenops* KAUP part., *L. punctatus* KAUP, *L. inaequalis* FACC.

- c) Miomeri 140-142. 25) *L. congri cinerei*, mihi (*).
- d) Miomeri 121. 26) *L. lacrymatus* FRANZ (22).
- e) Miomeri 169. Occhio senza processo irido-coroideo. Pochi cromatofori sottolaterali. 27) *L. dentatus* (GARMAN) (*).
- f) Miomeri circa 165. Cromatofori sottolaterali circa uno per miomero. 28) *L. congroides*, mihi.
- g) Miomeri 182. 29) *L. lychnus* (GARMAN) (*).
- h) Miomeri 205-219. Ultimi due ipurali ciascuno con 3 raggi. Cromatofori sottolaterali radi. 30) *L. Hjorti* BLEGVAD (*).
- i) Miomeri 207. Cromatofori sottolaterali fitti. 31) *L. Magnaghii*, mihi.
- 32) *L. acuticeps* REGAN (54) (*).

(*) Sinonimi probabili di questo o del precedente: ? *L. altus* RICHARDSON, *Atopichthys falcidens* GARMAN, *L. discus* EIG. et KENN., *L. enchodon* LEA.

L. discus deve essere considerato sinonimo o della larva di *Conger conger* o di quella di *C. cinereus*, fra queste non è però possibile precisare. Lo stesso si dica di *Atopichthys falcidens* GARMAN e di *L. enchodon* LEA. Questi due ultimi per il numero dei raggi degli ipurali (5 e 5) corrispondono piuttosto al mio *L. congri cinerei*; *Conger cinereus* non è però noto per l'Atlantico da dove proviene *L. enchodon*. Probabilmente sinonimo di uno dei due è pure il *L. altus* di RICHARDSON (55), di cui questo autore non indica il numero dei miomeri. Esso però, per la forma del corpo e per la punteggiatura, appare sicuramente affine al leptocefalo di *Conger*.

Per la differenza tra *C. conger* e *C. cinereus* si veda quanto è stato detto a pag. 34. Probabilmente in questa incertezza di classificazione vanno comprese anche altre specie di *Conger* (p. es. *C. caudolimbatus* e le specie giapponesi).

(*) Sin.: *Atopichthys dentatus* GARMAN, ? *A. obtusus* GARM., ? *L. amphioxus* EIG. et KENN., ? *Atopichthys Phillipsi* FOWLER (10). ? *L. Michael-Sarsi* LEA.

Atopichthys obtusus GARMAN è verosimilmente uno stadio più avanzato della stessa specie da lui indicata col nome di *A. dentatus*; quello ha 119 miomeri, questo 121. Da esso non distinguo *L. amphioxus* EIG. et KENN. con 122 miomeri. Questi due autori notano la sua assomiglianza con *L. immaculatus* STRÖMMAN; in questo però manca la punteggiatura laterale. Sono pure in dubbio se da *L. dentatus* possa distinguersi *L. Michael-Sarsi* di LEA con 127 miomeri.

Atopichthys Phillipsi FOWLER, di cui questo autore rileva la grande assomiglianza con *L. amphioxus* EIG. et KENN., non presenta di fronte a questo chiare differenze specifiche, per cui ritengo verosimile che esso ne rappresenti soltanto uno stadio di sviluppo un po' più avanzato. Naturalmente non accetto l'interpretazione del FOWLER che esso possa essere uno stadio giovanile di qualche forma affine a *Uropterygius*.

(*) Sin.: *Atopichthys lychnus* GARMAN, che, per la figura e per la descrizione datane dall'A., mi pare sia da ritenersi forma affine al leptocefalo di grongo.

(*) Non sinonimo di *L. Hjorti* WEBER (vedi pag. 83).

(*) Secondo REGAN il suo *L. acuticeps* è molto simile a *L. oxycephalus* PAPPENHEIM, da cui differisce per il numero leggermente minore di miomeri. Non dando il PAPPENHEIM

j) Miomeri circa 250.

33) *L. sicarius* (GARMAN) ⁽¹⁾.

5) Punteggiatura laterale formata da una fitta serie di punti minuti

a) Miomeri ?

34) *L. lineo-punctatus* KAUP ⁽²⁾.

IV. - Corpo allungato, basso. Intestino lungo senza festonature o ingrossamenti. Coda assottigliata in punta. Punteggiatura addominale-laterale formata da pochi grossi cromatofori.

a) Oltre 230 miomeri.

35) *L. arabicus*, mihi.

V. - (*Nettastomidae*). Corpo allungato più o meno alto. Intestino rettilineo corto talvolta con ispessimenti allo stomaco e presso l'ano ⁽³⁾.

1) Una macchia laterale profonda postanale. Due gruppi di cromatofori lungo l'intestino, presso lo stomaco e presso l'ano.

a) Miomeri 201-206. Macchia laterale circa al 97° miomero.

36) *L. nettastomatis melanuri* GRASSI ⁽⁴⁾.

b) Miomeri tra 160 e 200 o poco più. Macchia laterale presso il 70° miomero.

37) *L. Bellottii*, mihi.

c) Miomeri circa 190.

alcuna indicazione sulla pigmentazione non so fino a quale punto arrivi questa assomiglianza.

Invece una grande assomiglianza trovo tra il *L. acuticeps* e il mio *L. Magnaghii*, di cui quello potrebbe essere uno stadio più giovane. Tra i due non vedo una netta differenza nel numero dei miomeri. Però una differenza che non mi sembra individuale o dovuta a stadio di accrescimento è data dalla diversa fittezza della punteggiatura laterale. Perciò conservo la distinzione tra queste due specie larvali.

(1) Sin. *Atopichthys sicarius* GARMAN.

(2) A quanto si può rilevare dalla incompleta descrizione che ne dà il KAUP, deve essere anche questo un *Congridae*.

(3) Tra le larve di *Nettastoma melanurum*, di *Saurenhelys cancrivora* e di *Chlopsis bicolor* ci sono delle notevoli assomiglianze; in tutte e tre è caratteristica la brevità dell'intestino, che presenta spesso un ingrossamento presso l'ano oltre a quello esistente in corrispondenza allo stomaco.

Per il raggruppamento in famiglie di queste tre specie ci sono ancora molte incertezze. Il GÜNTHER riuniva *Nettastoma* e *Saurenhelys* nel gruppo dei *Muraenesocina*. REGAN include nella famiglia *Congridae* tanto *Chlopsis* che *Nettastoma* e *Saurenhelys*. GRASSI invece distingue tre famiglie: *Nettastomidae*, *Saurenhelyidae* e *Chlopsidae*. JORDAN poi comprende questi tre generi nella famiglia *Nettastomidae*.

Intorno a queste tre specie, di cui le forme larvali sono state identificate, io ho aggruppato un certo numero di forme larvali che con esse presentano indubbiamente delle assomiglianze. Se tutte queste specie larvali appartengono a una famiglia naturale ben distinta o se vanno suddivise in più famiglie non saprei dirlo. Certamente esse sono ben distinte dalle larve dei *Congridae*; perciò non condivido l'opinione del REGAN di includere nei *Congridae* i tre generi, di cui qui è parola, ma ritengo che o essi debbano essere compresi col JORDAN in una sola famiglia o col GRASSI debbano essere suddivisi in più famiglie distinte. In ogni modo, anche in quest'ultimo caso, esse presentano fra loro delle affinità; però mi sembra che ci siano delle difficoltà a riunire tutte queste larve in una sola famiglia, per cui forse sarà necessario ammettere più famiglie. Quali i limiti di queste famiglie? E' un po' difficile dirlo.

(4) Sin.: *L. longirostris* KAUP, *Hyoprorus messanensis* KÖLL.

38) *L. urosema* LEA.

2) Più macchie profonde lungo la linea laterale. Mancanza di punteggiatura lungo la pinna impari. Ispessimenti allo stomaco e all'ano.

a) Miomeri 240-249. 8-9 macchie laterali. Varie macchie addominali.

39) *L. saurenchelidis cancrivora* GRASSI (1).

b) Miomeri 243-248. Meno di 8 macchie laterali.

40) *L. saurencheloides*, mihi.

c) Miomeri 194-200. 7-8 macchie laterali grosse e 9-12 più piccole. Due gruppi di cromatofori lungo l'intestino.

41) *L. lateromaculatus*, mihi.

d) Miomeri 218-229. 9-10 macchie laterali, 2 addominali.

42) *L. stylurus* LEA (2).

3) Nessuna pigmentazione laterale nè superficiale nè profonda.

a) Miomeri più di 240.

43) *L. latissimus* SCHMIDT (3).

4) Intestino corto senza ispessimenti distinti. Punteggiatura laterale minuta.

a) Miomeri 131-136.

44) *L. chlopsidis bicoloris* SCHMIDT (68) (4).

VI. - Corpo relativamente alto. Intestino grosso, abbastanza lungo, senza ispessimenti, con grosse macchie di pigmento.

a) Miomeri 133-143.

(1) Sin.: *L. oxyrhynchus* BELLOTTI.

Come numero di miomeri per le forme larvali di *Saurenchelys cancrivora*, GRASSI indica 244-246, LEA 240-249.

(2) Le ricerche successive di GRASSI dimostrano che non è fondata la supposizione di LEA che il suo *L. stylurus* sia la larva di *Todarus brevirostris*.

(3) Sin.: *L. latus* SCHMIDT (65).

Non credo con LEA che *L. latissimus* SCHMIDT possa essere affine alla larva di *Gastrostomus Bairdii* da lui descritta. Anzitutto il genere *Gastrostomus* appartiene ai *Lyomeri* e non agli *Apodes*, per cui non mi pare convenga chiamarne le larve col nome di *Leptocephalus*, per quanto questo nome sia stato inizialmente per confusione usato anche a indicare forme larvali di specie non appartenenti ai Murenoidi. D'altra parte *L. latissimus* secondo la descrizione di SCHMIDT appare un vero e proprio leptocefalo a differenza della larva descritta da LEA. Ritengo perciò che sia soltanto una assomiglianza tutta apparente e che il leptocefalo dello SCHMIDT sia da ritenersi affine a *Nettastoma*. D'altronde lo stesso LEA riconosce che tra le due forme suddette c'è una grande differenza nel numero dei miomeri.

(4) Sin. *L. hyoproroides* STRÖMMAN, ? *Atopichthys longidens* GARMAN.

Già STRÖMMAN riconobbe l'assomiglianza tra il suo *L. hyoproroides* e l'*Hyoprorus messanensis* KÖLLIKER. SCHMIDT (66), che ha potuto esaminare l'esemplare originale di STRÖMMAN, conferma tale affinità e trova che esso « belongs to the same type as the larva of *Chlopsis bicolor* ».

Tra *Atopichthys longidens* GARMAN e la larva di *Chlopsis bicolor* non noto nessuna differenza caratteristica, il primo ha 140, la seconda 131-136 miomeri. Forse il primo è sinonimo del secondo. Per il Pacifico orientale, da cui proviene la larva del GARMAN, è conosciuto il *Chlopsis aequatorialis* GILBERT.

45) *L. thorianus* SCHMIDT (66) ⁽¹⁾.

VII. - Intestino diritto abbastanza lungo con una dilatazione e un grosso cromatoforo presso l'ano, 7 grosse macchie lungo la linea laterale.

a) Miomeri 114-116.

46) *L. diptychus* EIG. et KENN.

VIII. - Leptocefali non tiluriformi a occhi telescopici ⁽²⁾.

a) Miomeri 195-196. Intestino non arrivante alla metà del corpo. Punteggiatura addominale formata da macchie e punti distribuiti irregolarmente.

47) *L. todari brevirostri* GRASSI ⁽³⁾.

b) Miomeri 144-157. Intestino lungo. Punteggiatura addominale assente.

48) *L. synphobranchi pinnati* SCHMIDT (65).

c) Miomeri 133-134. Intestino lungo. Punteggiatura addominale assente. Raggi codali 16.

49) *L. histiobranchi infernalis* (seu *L. ilyophidis Brunnei*) LEA.

d) Miomeri 125. 5 macchie laterali.

50) *L. Roulei* nom. nov. ⁽⁴⁾.

e) Miomeri 119-121. 6 cromatofori addominali.

51) *L. synphobranchoides, mihi*.

⁽¹⁾ Sin.: *L. hyoproroides* SCHMIDT (65), ? *L. mysticus* LEA.

Di *L. thorianus*, SCHMIDT rileva l'assomiglianza con l'*Hyoprorus messanensis* per cui dapprima l'aveva battezzato *L. hyoproroides*, nome che ha cambiato in seguito (66) essendo esso preoccupato da STRÖMMAN.

L. mysticus LEA è una semilarva che probabilmente sarà da identificarsi con qualche forma larvale già conosciuta dell'Atlantico. LEA ci vede qualche assomiglianza con *L. Michael-Sarsi* LEA. Io invece ci vedo una notevole assomiglianza, per la forma del corpo, per la forma della testa, per l'intestino e per il numero dei miomeri, con *L. thorianus* SCHMIDT.

⁽²⁾ I leptocefali a occhi telescopici probabilmente non formano un gruppo naturale e questo carattere comune è una semplice condizione di adattamento funzionale alle grandi profondità.

Fra i leptocefali a occhi telescopici di cui si conosce la forma adulta abbiamo quelli corrispondenti a *Todarus*, a *Synphobranchus* e all'*Histiobranchus* o all'*Ilyophis*. Il secondo e il terzo nella classificazione del JORDAN sono compresi nella famiglia *Synphobranchidae*, il quarto nella *Ilyophidae*, famiglie affini. *Todarus* invece è messo dal JORDAN fra i *Congridae* mentre GRASSI ne aveva fatto la famiglia dei *Todaridae*.

Per l'aspetto delle larve non credo che si possa riunire *Todarus* ai *Congridae*; è invece più verosimile che appartenga a una famiglia a sè oppure che sia affine ai *Nettastomidae*. *Todarus brevirostris* presenta infatti notevoli assomiglianze con *Nettastoma*.

Si conoscono dunque forme larvali con occhi telescopici delle famiglie *Synphobranchidae* e *Ilyophidae*, rispettivamente *Todaridae* o *Nettastomidae*. E' verosimile che le altre forme a occhi telescopici finora descritte possano raggrupparsi in queste famiglie. Il *Tiluropsis* di ROULE, avvicinandosi per l'aspetto complessivo ai *Tilurus*, dovrebbe essere invece una forma larvale di qualche Nemittide.

⁽³⁾ Sin.: *L. telescopicus* SCHMIDT (69).

⁽⁴⁾ Non ritengo col ROULE (60) che questo leptocefalo sia identico al *L. splendens* di LEA. Ne differisce, oltre che per il numero dei miomeri, essenzialmente per la presenza degli occhi telescopici. Propongo perciò di chiamare questa specie (di cui purtroppo il ROULE non dà una figura e designa coll'indicazione *Coll. Monaco E*), che ritengo distinta dalle altre specie note, col nome di *L. Roulei*.

f) Miomeri 135. Intestino esteso circa fino alla metà del corpo. 9 raggi codali.

52) *L. Schmidtii* WEBER ⁽¹⁾.

g) Miomeri 293. 8 macchie laterali profonde.

53) *L. mirabilis* BRAUER, WEBER ⁽²⁾.

h) Miomeri 188-191. Mascella superiore prolungantesi in un rostro.

54) *L. rostratus* SCHMIDT (65).

i) Miomeri in numero alquanto maggiore di 116. Rostro alla mascella superiore. 2 macchie di pigmento al margine ventrale della muscolatura, avanti l'ano.

55) *L. proboscideus* LEA.

j) Miomeri 128-136. Rostro alla mascella superiore. Macchie al margine ventrale della muscolatura assenti.

56) *L. dolichorhynchus* LEA ⁽³⁾.

IX. (*Ophichthyidae* e *Echelidae*). Corpo allungato relativamente basso. Intestino festonato con gruppi di cromatofori soprintestinali. Macchie codali sottolaterali profonde.

a) Miomeri 200-205. Pinna dorsale oltrepassante l'ano. 8-9 macchie addominali.

57) *L. ophisuri serpentis* GRASSI.

b) Miomeri 153-157. Fino a 21 macchie addominali. Pinna dorsale oltrepassante di poco l'ano.

58) *L. centruraphidis remicaudi* GRASSI.

c) Miomeri 156. 3-4 macchie codali sottolaterali. 7 macchie addominali. Pinna dorsale cominciante dietro l'ano.

59) *L. coeculae imberbi* GRASSI.

d) Miomeri 154-159. 5-6 macchie codali. 10-19 macchie addominali. Pinna dorsale cominciante dietro l'ano.

60) *L. coeculae coecae* GRASSI ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ WEBER vede una assomiglianza, che io non rilevo, del suo *L. Schmidtii* con *L. javanicus* STRÖMMAN e *L. thorianus* SCHMIDT. Egli ritiene che il suo leptocéfalo possa essere lo stadio giovanile di qualche specie di *Muraenesox*. Ciò può anche darsi, ma non vedo in base a quali criteri egli lo ammetta.

⁽²⁾ WEBER identifica l'unico esemplare raccolto con quello del BRAUER; a causa di alcune differenze morfologiche questa identificazione deve essere però accolta con riserva.

WEBER ritiene che questa specie non appartenga a qualche *Synaphobranchus*, non giustifica però questa opinione.

⁽³⁾ GRASSI (25) ritiene che *L. rostratus* SCHMIDT, *L. proboscideus* LEA e *L. dolichorhynchus* LEA, possano essere forme larvali del gen. *Venefica*, genere che dal JORDAN viene compreso fra i *Nettastomidae*.

⁽⁴⁾ Tutte e quattro queste specie di Ofictidi erano confuse sotto il nome di *L. Kefersteini* KAUP.

Si vedano nella monografia del GRASSI le ragioni per cui sono da preferirsi i nomi qui adottati per i diversi Ofictidi anziché altri sinonimi comunemente usati. Ho soltanto preferito il nome generico *Coecula* WAHL 1794 invece di *Sphagebranchus* BLOCH 1795 perchè il primo ha la precedenza.

e) Miomeri 141-146. 7 macchie addominali, 6 codali sottolaterali.

61) *L. ophichthoides*, mihi.

f) Miomeri 147-155. 7 macchie codali sottolaterali. Circa 9 macchie addominali. Muso affilato. Pinna dorsale sorpassante di molto l'ano.

62) *L. echeli myri* GRASSI ⁽¹⁾.

g) Miomeri 124. 9 macchie addominali. 6 macchie codali sottolaterali. Dorsale iniziatesi avanti l'ano.

63) *L. echeloides*, mihi.

h) Miomeri 126-130. 9 macchie addominali, circa 4 macchie codali sottolaterali. Dorsale iniziatesi circa all'altezza dell'ano.

64) *L. caudomaculatus* EIG. et KENN ⁽²⁾.

i) Miomeri 144-147. Macchie addominali. Cromatofori sottolaterali nei miocommi, altri presso gli angoli dorsali e ventrali dei miocommi.

65) *L. mucronatus* EIG. et KENN. ⁽³⁾.

j) Miomeri 164. 6 macchie addominali. Macchie codali sottolaterali assenti. Dorsale oltrepassante l'ano.

66) *L. hexastigma* REGAN.

X. - Corpo relativamente corto. Intestino lungo festonato.

a) Miomeri circa 112.

67) *L. Holti* SCHMIDT.

b) Miomeri 135.

68) *L. splendens* LEA.

XI. - Corpo corto, molto alto. Intestino festonato.

a) Miomeri 75-78.

69) *L. cyematis atri* LEA ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Sin.: *L. Kefersteini* KAUP part.

Uso per ragioni di priorità il nome di *Echelus myrus* (L), anzi che *Myrus vulgaris* KAUP.

Il leptocefalo di EIGENMANN (16) non è certamente « a leptocephalus of the conger eel », ma invece assomiglia a quelli degli Ofictidi ed Echelidi. Per il numero dei miomeri (73+82 o 83), per il numero delle macchie codali (7-8) e di quelle addominali (10) e per la forma del muso potrebbe rassomigliare alla larva di *Echelus myrus*. Così pure non appartengono, come già aveva rilevato GRASSI, a *Conger* le uova e prelarve descritte dall'EIGENMANN nel 1901 (15).

⁽²⁾ *L. caudomaculatus* EIG. et KENN. è affine agli Ofictidi e Echelidi e non, come ritengono questi due autori, a *L. humilis* che è invece un Congride.

⁽³⁾ *L. mucronatus* EIG. et KENN., anche per i caratteri della coda, è certamente un Ofictide. E' molto simile alle larve di *Coecula coeca*, però ritengo che appartenga a specie distinta da queste.

L. undulatus STRÖMMAN è con tutta probabilità sinonimo di qualcuna delle larve atlantiche di Ofictidi o Echelidi già descritte. Di quale non è possibile precisare a causa della descrizione incompleta. Anche lo stesso autore riconosce che « apparently closely resembles *L. Kefersteini* KAUP. ».

⁽⁴⁾ ROULE (60), che identifica con questo un esemplare raccolto dal PRINCIPE DI MONACO, non accetta come dimostrato che il leptocefalo descritto dal LEA sia la forma larvale di *Cyema atrum*, ma trova che esso assomiglia piuttosto alle larve di *Nettastoma*.

XII. - (*Nemichthyidae*). Corpo molto lungo, basso, in uno stadio (*Tilurus*) con estremità codale filiforme. Numero di miomeri molto grande ⁽¹⁾.

a) Miomeri 225-242. Occhi piccoli. Filamento codale lungo. Punteggiatura addominale estesa lungo tutto l'intestino.

70) *L. tilurus* nom. nov. ⁽²⁾.

b) Miomeri circa 300. Occhi grandi. Filamento codale corto. Punteggiatura addominale limitata anteriormente.

71) *L. trichiurus* COCCO ⁽³⁾.

c) Miomeri circa 500, preanali aumentanti da 250 a 359 e poi diminuendo fino a 40. Fase leptocefaliforme e tiluriforme.

72) *L. nemichthidis scolopacei* (ROULE) ⁽⁴⁾.

d) Miomeri preanali circa 260.

⁽¹⁾ Le forme larvali indicate finora col nome di tiluri sono certamente [GRASSI 24-26, ROULE (56-60)] stadi larvali di Nemittidi, nel cui sviluppo, come dimostrano ROULE e BERTIN (61) lo stadio tiluriforme è preceduto da uno *leptocefaliforme*, in modo che si possono trovare stadi di passaggio tra il tipico leptocéfalo e il tipico tiluro. Perciò ritengo inutile di conservare, per queste larve la denominazione generica di *Tilurus*, propongo quindi di abolire anche questa, come si è fatto per quelle di *Helminichthys*, *Atopichthys* ecc., e di usare la denominazione generica unica di *Leptocephalus* per tutte le forme larvali dei Murenoidi. Certamente ciò non è in perfetto accordo con la comune nomenclatura zoologica, però mi sembra che sia conveniente allo scopo di eliminare possibilità di confusioni.

La distinzione che qui faccio delle specie larvali attribuibili ai Nemittidi, mi pare sia la più verosimile in base alle nostre attuali conoscenze. In questa famiglia però c'è stata e c'è anche maggior confusione che per il resto dei Murenoidi, per cui questa distinzione di specie ha soltanto un valore provvisorio.

⁽²⁾ Sin.: *Oxystomus hyalinus* FACCIOLO; *Tilurus hyalinus* FACC., GRASSI; *Tilurus* B. ROULE (58).

⁽³⁾ Sin.: ? *Oxystomus hyalinus* RAF.; *Tilurus trichiurus* COCCO, GRASSI; *T. Gegenbauri* KÖLLIKER; *Oxystomus Rafinesquei* FACC.; *T. Rafinesquei* FACC.; *Tilurus* A. ROULE.

Sinonimi di uno di questi due tiluri mediterranei sono pure *L. filamentosus* RISSO e *T. Rissoi* KAUP.

Per la priorità di questi nomi e per le sinonimie vedi GRASSI (24).

⁽⁴⁾ Sin.: *Tilurella nemichthydis scolopacei* ROULE (59-60).

Secondo ROULE e BERTIN (61) nello sviluppo di *Nemichthys scolopaceus* a una fase leptocefaliforme segue una tiluriforme, in ambedue di queste si possono distinguere due stadi e precisamente:

Leptocéfalo A: 250 miomeri preanali, 3 paia di cromatofori, identificabile con *L. canarius* LEA e *L. Andreae* SCHMIDT (67).

Leptocéfalo B: 320 miomeri preanali, cromatofori larvali scomparsi, identificabile con *L. polymerus* LEA e « sans doute aussi » con *L. curvirostris* STRÖMMAN.

Tilurella A: Miomeri preanali 180. Intestino rettilineo, filamento codale, mascelle allungate.

Tilurella B: Miomeri preanali 30. Intestino piegato a U.

Non avendo ROULE e BERTIN pubblicato finora che una nota preliminare, queste conclusioni vanno accolte con riserva, specialmente per quanto riguarda la sinonimia di *L. canarius* e *L. Andreae*; più verosimile è quella di *L. polymerus* e *L. curvirostris*.

Anche LEA suppone che il suo *L. polymerus* possa essere identico a *L. curvirostris* di STRÖMMAN.

Secondo GRASSI (25): « non è impossibile che il *Leptocephalus curvirostris* e tilurides di STRÖMMAN e il *Leptocephalus polymerus* di EINAR LEA siano stadi intermedi tra *Tilurus* e *Tilurella* ».

73) *L. gaussianus* (PAPPENHEIM) ⁽¹⁾.

e) Miomeri oltre 260. Occhi telescopici.

74) *L. tiluropsis* nom. nov. ⁽²⁾.

XIII. - (*Muraenidae*). Corpo relativamente corto, mediocrementemente alto (altezza contenuta 5-10 volte nella lunghezza totale). Pinna dorsale estesa sempre più in avanti dell'ano. Intestino senza festonature o ingrossamenti esteso in genere per $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ della lunghezza del corpo. Coda rotondeggiante. Sul corpo soltanto punteggiatura minuta più o meno estesa lungo la pinna impari e lungo l'intestino. Punteggiatura laterale sempre assente. Punteggiatura perispinale generalmente visibile per trasparenza.

a) Miomeri 139-144, di cui 72-81 preanali. Occhio rotondo. Pinna pettorale sempre assente. Punteggiatura addominale presente.

75) *L. muraenae helenae* GRASSI.

b) Miomeri 138, di cui 64 preanali. Occhio rotondo. Pettorale assente. Punteggiatura addominale presente.

76) *L. muraenae unicoloris* REGAN (54) ⁽³⁾.

c) Miomeri 133, di cui 98 preanali. Pettorali assenti. Occhio rotondo. Punteggiatura addominale presente

77) *L. latus* EIG. et KENN ⁽⁴⁾.

Per GRASSI (26) « le *Tilurella* sono stadii ulteriori di sviluppo di *Tilurus*, cioè semilarve in via di diventare Nemictidi ». Egli ritiene che la *Tilurella nemichthydis scolopacei* ROULE non appartenga al *Nemichthys scolopaceus*, ma che vi appartenga invece il *Tilurus trichiurus* (COCCO).

La descrizione di *Leptocephalus tiluroides* dello STRÖMMAN è troppo incompleta per poterne vedere i caratteri differenziali.

PAPPENHEIM identifica una specie di *Tilurus* da lui rinvenuta con *L. curvirostris* STRÖMMAN. Non so però quanto tale identificazione sia fondata.

⁽¹⁾ Sin.: *Tilurella gaussiana* PAPPENHEIM.

⁽²⁾ Sin.: *Tiluropsis* sp. ROULE (57, 58, 60).

⁽³⁾ Sono molto in dubbio se il *L. muraenae unicoloris* di REGAN sia effettivamente distinto da *L. muraenae helenae*. Per tutta la descrizione e per la figura data ne dal REGAN esso non si distingue dalla descrizione e dalle figure date da GRASSI per il secondo. I numeri di miomeri in queste due forme larvali e nei corrispondenti adulti sono:

L. muraenae helenae 139-144, di cui 72-81 preanali

L. muraena unicoloris 138, di cui 64 preanali

Muraena helenae 139-143, di cui 68-71 preanali

Muraena (Gymnothorax) unicolor 136-140, di cui 65-71 preanali.

E' sufficiente questa sola piccola differenza nel numero dei miomeri per attribuire ad una specie diversa il leptocefalo (esemplare unico) del REGAN?

⁽⁴⁾ Sin.: *L. Gillii* EIG. et KENN.; miomeri 137. *L. Strömmani* EIG. et KENN.; miomeri 141.

EIGENMANN e KENNEDY rilevano a proposito del loro *L. Gillii*: « This species differs from *L. latus* in the shape of the head and body. The specimen is, however somewhat shriveled, and the differences may be due to age and to preservation ». Infatti dalle figure e dalle descrizioni non si nota che qualche differenza nella forma del capo e del corpo.

Verosimilmente identicabile con *L. latus* è pure il *L. Strömmani* EIG. et KENN., al cui proposito gli stessi autori dicono: « This species is evidently closely related to *L. latus*. It differs from that species chiefly in the position of the anus and the

d) Miomeri 116-117. Occhio rotondo. Pettorale assente. Senza punteggiatura addominale.

78) *L. euryurus* LEA ⁽¹⁾.

e) Miomeri 110. Occhio rotondo. Pettorale assente. Qualsiasi pigmentazione sul tronco assente.

79) *L. similis* LEA ⁽²⁾.

f) Miomeri 115-119. Occhio ovale con processo irido-coroideo. Pinna pettorale presente.

80) *L. grassianus*, mihi.

g) Miomeri 125-131. Occhio rotondo. Pettorale assente. Punteggiatura addominale presente senza raggruppamenti.

81) *L. muraenae undulatae*, mihi ⁽³⁾.

h) Miomeri 147. Pettorale piccola.

82) *L. muraenoides*, mihi.

i) Miomeri 119-122. Occhio rotondo. Pettorale presente. Punteggiatura addominale irregolare con raggruppamenti.

83) *L. vermicularis* SOUTHWELL et PRASHAD (72) ⁽⁴⁾.

j) Miomeri 158-162. Pettorale atrofica.

84) *L. muraenae hepaticae*, mihi.

k) Miomeri 175. Pettorale piccola.

85) *L. erythraeus*, mihi.

l) Miomeri? Pettorali assenti. Occhio rotondo. Cromatofori soltanto sul capo e alla base della codale.

86) *L. subinornatus* STRÖMMAN.

m) Miomeri? Pinna pettorale assente. Senza pigmentazione.

87) *L. Dussumieri* KAUP ⁽⁵⁾.

folding of the posterior section of the alimentary canal. The body is not so deep nor so suddenly expanded behind the nape, tapering instead rather evenly in front and behind ». Tutte queste specie potrebbero eventualmente essere pure sinonimi del leptocefalo di *Muraena helena*.

Di *L. latus* i due autori americani riconoscono che esso è « evidently very closely related to *L. fuliginosus* STRÖMMAN ».

⁽¹⁾ Sin.: ? *L. fuliginosus* STRÖMMAN.

L. euryurus LEA è con tutta verosimiglianza sinonimo di *L. fuliginosus* STRÖMMAN, da cui non presenta caratteri distintivi. STRÖMMAN, come sempre, non indica il numero dei miomeri, però sulla figura che dà se ne contano circa 111, numero che concorda con quello di 116-117 del leptocefalo del LEA.

⁽²⁾ Anche LEA ritiene che i suoi *L. euryurus* e *L. similis* siano larve di *Muraenidae*.

⁽³⁾ Sin.: *L. Peterseni* WEBER.

Naturalmente non c'è alcun motivo per ammettere col WEBER che questo possa appartenere a *Anguilla*.

⁽⁴⁾ Sin.: ? *L. Milnei* SOUTHWELL et PRASHAD.

⁽⁵⁾ Sin.: ? *L. hypselosoma* BLEEKER, ? *Leptocephlichthys hypselosoma* BLEEKER.

E' difficile, a causa della descrizione incompleta, precisare se *L. Dussumieri* KAUP sia sinonimo di altra specie conosciuta. Non se ne conosce il numero dei miomeri; sulla figura del KAUP se ne contano circa 120.

Il *L. hypselosoma* BLEEKER per l'assenza delle pettorali e per la forma del corpo è certamente un *Muraenidae*. Il BLEEKER riconosce che, è prossimo a *L. Dussumieri* KAUP, di cui potrebbe essere anche sinonimo.

XIV. Corpo moderatamente lungo e basso. Pettorali assenti. Codale appuntita. Intestino corto senza festonature o ingrossamenti. Punteggiatura sopraintestinale.

88) *L. javanicus* STRÖMMAN.

INCERTAE SEDIS (¹)

1) Prelarva a corpo allungato. Intestino lungo. Pochi punti di pigmento sotto la linea laterale presso l'apice codale. Miomeri 149-150.

89) *L. megacara* LEA (²).

2) Corpo allungato, relativamente basso. Coda assottigliata terminante in punta. Cromatofori lungo il margine ventrale.

90) *L. acuticaudatus* KAUP (³).

3) 91) *L. capensis* LALANDE, KAUP (⁴).

4) Corpo corto relativamente alto. Pettorali rudimentali, codale arrotondata. Punteggiatura laterale presente.

92) *L. Forsströmi* STRÖMMAN (⁵).

5) Corpo allungato, relativamente basso. Dorsale estesa fino poco dietro la testa. Ano circa a metà lunghezza. Miomeri circa 212.

93) *L. malabaricus* DAY (12) (⁶).

6) Miomeri 120. Corpo allungato. Coda in punta. Punteggiatura addominale. Pettorali assenti (?).

94) *L. novae caesariensis* (FOWLER) (21) (⁷).

(¹) Specie che non possono essere incluse nel quadro o perchè sono state imperfettamente descritte o perchè non se ne conoscono gli stadi larvali sviluppati.

(²) *L. megacara* LEA è descritto soltanto su due esemplari prelarvali, per cui è difficile identificarlo. Così all'ingrosso mi sembra che potrebbe essere riferito a qualche *Congridae*. LEA invece suppone che possa appartenere a *Serrivomer*.

(³) *L. acuticaudatus* KAUP proveniente da Malabar, ha qualche assomiglianza coi *Congridae*. Ne differisce principalmente per la coda. Nè nel testo, nè sulla figura è indicato fin dove si estende l'intestino. Sulla figura si contano più di 100 miomeri.

(⁴) La descrizione che il KAUP dà di questo leptocefalo è assolutamente insufficiente a poterlo identificare.

(⁵) *L. Forsströmi* STRÖMMAN per tutti i caratteri assomiglia alle larve dei *Muraenidae* e tale lo considererei se lo STRÖMMAN non indicasse la presenza di una serie di punti laterali, carattere che non si ritrova in alcuna delle specie larvali che io ascrivo a questa famiglia. C'è però il dubbio che questi punti laterali non siano superficiali, ma profondi sottospinali, nel qual caso anche questo leptocefalo potrebbe essere ritenuto appartenere a qualche specie di *Muraenidae*.

(⁶) WEBER dice di questa specie: «Es erscheint fraglich, ob dies überhaupt die Larve eines Muraeniden ist». La descrizione incompleta data dal DAY e la mancanza di una figura ne impedisce il riconoscimento.

(⁷) Sin.: *Atopichthys novae caesariensis* FOWLER. A giudicare dalla descrizione dell'A., meno che per l'assenza delle pettorali, dovrebbe essere un *Congridae*. Il FOWLER lo ritiene affine a *L. Gillii* EIG et KENN. e a *L. Strömmani* EIG. et KENN. Ne differisce secondo il FOWLER per la forma del corpo, per la posizione dell'ano e per il numero dei miomeri.

Nota aggiunta. — Durante la revisione delle bozze ho avuto notizia del lavoro di STEINDACHNER - Ichthyologische Notizen (IX). (*Sitzber. Akad. Wiss. Wien Bd. LX. 1. Abth. pag. 290, 1869*), che precedentemente era sfuggito alla mia attenzione. In esso sono descritti, purtroppo senza l'indicazione del numero dei miomeri e senza figure, due leptocefali delle coste del Perù. Il primo, *L. multimaculatus*, caratterizzato da 9 macchie addominali e 6 codali, appartiene certamente al gruppo degli Ofictidi o Echelidi; il secondo, *L. peruanus*, potrebbe essere una larva di Nettastomide. Una identificazione più precisa non è possibile principalmente per l'assenza di figure.

Similmente soltanto durante la correzione delle bozze ho potuto consultare il lavoro seguente: STORER D. H. - Description of a new species of Leptocephalus (*L. gracilis*). (*Proc. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. II, pag. 76, 1848*). Si tratta probabilmente di un esemplare identificabile con *L. Morrisii*.

Considerazioni sulla distribuzione geografica e stagionale delle forme larvali di Murenoidi raccolte dalla "Magnaghi",

Considerazioni sulla distribuzione geografica degli esemplari adulti non si possono fare perchè essi sono troppo scarsi. Non si può che rilevare la presenza di *Ophisoma anago* nel porto di Suez, mentre questa specie non era finora conosciuta per il Mar Rosso. Le *Muraena hepatica* e *undulata*, già note per il Mar Rosso, sono state dalla « Magnaghi » ritrovate a Massaua. Il giovane esemplare di *Muraena* sp. fu preso a Shab Shakhs, il giovane *Ophichthys* sp. alla Stazione 80 (Bab-el-Mandeb) ⁽¹⁾.

In quanto alle catture di forme larvali, sono risultate negative le stazioni compiute nel Mediterraneo prima dell'imbocco del Canale di Suez, (3-5, 163), quelle compiute nel Canale di Suez (6, 7, 9, 12, 161-162) e tutte quelle eseguite nel Golfo di Suez fino allo Stretto di Giubal (17, 19-21, 23-25, 30, 31, 33, 34, 36-38, 42, 45, 158). Di quelle compiute a Sud dello Stretto di Giubal fino a Berenice sono risultate negative la 46 (Stretto di Giubal) e la 154 (NE dello Scoglio Daedalus). Tra Berenice e Port Sudan sono negative le Stazioni 50 (20° 41-45' lat.; 38° 9' long.), 52-53, 149 (avanti Port Sudan), 150 (NE di Port Sudan). Tra Port Sudan e Massaua hanno dato pure risultati negativi le Stazioni 100 (N dell'Isola Harmil) e 102 (W dell'Arcipelago Farasan). Tra le numerose Stazioni eseguite presso Massaua e intorno all'Arcipelago delle Isole Dahalak non hanno dato stadi larvali di Murenoidi le seguenti: 98, 116 (Porto di Massaua), 56, 58-62, 64-66, 71, 72, 93, 94, 107-115, 126-132, 134, 135 (costa e isole lungo la costa a S di Massaua fino a Shab Shakhs), 68 (Isola Aucan), 69 (Bu-l-hissar) 117 e 117 bis (Isola Dahalak). Dall'altezza di Massaua fino a Bab-el-Mandeb sono ancora negative le Stazioni 144, (S dell'isola Zebayir), 73, 84 (E di Assab) 137 (Porto di Assab), 90 (S dell'isola Kamaran), 96, 105 (Rakhmat), 103 (N dell'isola Jebel Zukur), 106 (Ras Beilul), 124 (E dell'isola Jebel Abayil). Tra le Stazioni eseguite nello Stretto di Bab-el-Mandeb sono riuscite da questo punto di vista infruttuose le 77, 78, 81, 83 (NE di Perim), 119 (Stretto Piccolo di Bab-el-Mandeb). Fuori dello

⁽¹⁾ Per la posizione delle stazioni vedi la cartina qui allegata e quelle pubblicate dal PICCOTTI (50).

Stretto sono state negative le Stazioni 74 (Porto di Aden), 122 (NE del Golfo di Tagiura), 140 (SE di Aden), 141 (SE di Perim) ⁽¹⁾.

Per valutare l'importanza dei risultati negativi delle suddette Stazioni è necessario tener presente che nelle Stazioni seguenti furono fatte pesche planctoniche soltanto in superficie: 4, 6, 7, 9, 12, 17, 20, 21, 30, 33, 34, 42, 45, 46, 56, 58-62, 64-66, 68, 69, 71-74, 77, 78, 81, 83, 84, 90, 93, 94, 96, 98, 100, 102, 103, 105-111, 113-117, 119, 124, 126-132, 134, 135, 137, 143, 149, 158, 161-163; alle Stazioni 19, 23-25, 31, 36-38, 52, 117 bis furono fatte pesche a profondità non superanti i 100 m. Inoltre, all'infuori di due pesche compiute rispettivamente a 4,5 miglia a NE di Ras Andadda (gennaio) e al largo di Thio (marzo), sono state negative per la presa di stadi larvali di Murenoidi tutte quelle fatte in superficie nel gennaio-marzo 1924 nella zona costiera a S di Massaua.

Invece furono eseguite pesche in serie alla Stazione 50 fino a 600 m., alla 53 fino a 1800, alla 122 fino a 300, alla 140 fino a 1000, alla 141 fino a 300, alla 144 fino a 600, alla 150 fino a 1400, alla 154 fino a 1000 m. di profondità.

Come confronto si può tener presente che fra le Stazioni in cui furono pescate larve di Murenoidi, furono fatte pesche soltanto in superficie alla 80, 82, 87 e nelle accennate pesche a 4,5 miglia a NE di Ras Andadda e al largo di Thio; inoltre alla 85 le pesche furono limitate a 40 m. Invece in tutte le altre Stazioni in cui i risultati sono stati positivi le pesche furono eseguite in serie a varie profondità.

Nella seguente tabella è indicato il numero di esemplari complessivamente raccolti alle diverse profondità in queste ultime stazioni:

Stazione	48	49	51	75	76	86	88	91	101	120	121	138	147	148	153	155	157
Superf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fino 100	—	—	—	1	4	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
100-200	—	—	—	—	2	2	1	—	—	7	—	—	—	1	—	—	—
200-400	—	—	1	6	7	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
400-600	3	2	3	—	—	—	1	4	5	—	—	2	—	—	—	—	1
600-800	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—
800-1000	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	1	1

Nelle stazioni in cui furono fatte solo pesche di superficie o a piccola profondità furono presi i seguenti numeri di esemplari:

St.	80	82	87	Ras Andadda	Largo di Thio	85
	2	7	11	3	2	1

Da questi dati appare che le pesche più fruttuose sono state quelle fatte in superficie e quelle a profondità comprese tra 200 e 600 m. Va però tenuto presente che le catture in superficie sono state fatte quasi senza eccezione nei

(1) Furono eseguite soltanto ricerche fisiche e chimiche alle Stazioni 1, 2, 10, 13, 15, 16, 22, 26-29, 35, 40, 41, 43, 44, 89, 92, 97, 99, 104, 123, 125, 133, 136, 142, 145, 152, 156, 160.

Furono eseguite pesche, ma non con reti da plankton, alle Stazioni 8, 11, 14, 18, 32, 39, 47, 54, 55, 57, 63, 67, 70, 79, 93, 118, 139, 143, 146, 151, 159.

pressi dello Stretto di Bab-el-Mandeb e in parte nell'Arcipelago delle Isole Dahalak, dove maggiormente si manifesta il giuoco delle correnti, per cui è lecito ritenere che a questo sia dovuta la comparsa in superficie dei leptocefali stessi.

Sono stati raccolti soltanto alla superficie gli esemplari di *L. ophichthoides*, prevalentemente alla superficie quelli di *L. ophisomatis anagoi*. Quelli di *L. grassianus*, *L. muraenae undulatae* e *L. muraenae hepaticae* sono stati presi per lo più in acque superficiali o poco profonde (inferiori ai 400 m.). Da profondità inferiori ai 400 m. provengono pure gli unici esemplari di *L. echeloides*, *L. muraenoides* e *L. erythraeus*.

Furono pescati tra 400 e 800 m. di profondità gli esemplari di *L. Sanzoi*, *L. macrenteron*, *L. mauritanus*, *L. congroides*, *L. Bellottii*, *L. vermicularis*; prevalentemente a questa profondità *L. Cotroneii*. *L. lateromaculatus* fu pure preso a questa profondità, però nello Stretto di Perim (Stazione 120), fu raccolto anche a soli 150 m. *L. Magnaghii* fu preso a profondità inferiori ai 400 m. altra volta in una pescata con 800 m. di cavo. I due esemplari di *L. Bellottii* furono presi l'uno a 200, l'altro a 600 m.

Dei tre esemplari di *L. saurencheloides*, i due più grandi furono pescati con 900-1000 m. di cavo, il più piccolo invece con soli 200. Specie di grandi profondità deve essere ritenuto pure il *L. congri cinerei*, i cui esemplari furono presi tra 500 e 1000 m., particolarmente poi la specie a occhi telescopici *L. synaphobranchoides*, di cui un esemplare fu pescato a 900, l'altro a 1000 m.

A proposito della profondità delle pesche è interessante rilevare quanto si osserva da quelle fatte alla Stazione 120 allo Stretto Grande di Bab-el-Mandeb, dove la soglia sottomarina, che sbarra l'imbocco del Mar Rosso, raggiunge la quota di 170 m. Dalle osservazioni di VERCELLI (75) risulta che circa a 100 m. di profondità c'è lo stato che separa la corrente superficiale entrante dal Golfo di Aden da quella profonda uscente dal Mar Rosso (1).

Degli 8 esemplari di questa stazione, 7 sono stati presi a profondità maggiore di 100 m. e uno solo a meno di 100.

Le specie rappresentate nel materiale di questa stazione sono: *L. ophisomatis anagoi* (4 individui), *L. lateromaculatus* (3) e *L. muraenoides* (1).

L'unico esemplare di *L. muraenoides* fu pescato a 150 m. A questa quota furono presi pure i 3 esemplari di *L. lateromaculatus* e precisamente il più giovane e i due più sviluppati di questa specie. Altri due individui sono stati invece presi alla Stazione 91 a profondità di 450 e 630 m. Di *L. ophisomatis anagoi* alla Stazione 120 furono pescati, l'esemplare più piccolo e due grandi alla profondità di circa 150 m., uno grande invece a soli 50 m. (2). Di questa specie gli altri esemplari furono tutti pescati nella parte bassa del Mar Rosso o fuori dello Stretto.

Interessanti sono poi le altre due stazioni compiute dalla « Magnaghi » nello Stretto Grande; la 82 e la 83, la prima verso la costa africana, la seconda verso quella araba. Nella prima VERCELLI ha rilevato una corrente

(1) Soltanto durante qualche ora al giorno si ha una inversione di questa corrente profonda.

(2) In questi casi c'è naturalmente il dubbio che l'esemplare possa essere stato raccolto salpando la rete.

di deriva entrante, nella seconda una uscente, orbene nelle pesche di superficie fatte alla prima furono presi 7 leptocefali (tutti *L. ophisomatis anagoi* in sviluppo piuttosto avanzato), alla seconda invece nessuno.

Nello Stretto Piccolo di Bab-el-Mandeb, in cui i fondali non superano i 30 m. e dove si ha una corrente entrante, furono compiute le Stazioni 80 e 119; nella prima furono pescati due leptocefali (1 *L. ophisomatis anagoi* e 1 *L. grassianus*), nella seconda nessuno.

A proposito delle profondità di cattura dei leptocefali va ricordata l'osservazione di VERCELLI (76) che nello Stretto di Bab-el-Mandeb « le acque uscenti sono caratterizzate da proprietà di acque di strati superficiali; quelle entranti da proprietà di acque profonde ». Le prime sono calde e poco salse, le seconde fredde e più salse.

Quali le conclusioni che si possono trarre da queste osservazioni? Ritengo che esse debbano essere molto prudenti data la relativa scarsità delle osservazioni. Esse potranno però servire a integrare quelle fatte sugli altri gruppi zoologici.

Per *L. grassianus* dobbiamo rilevare che 6 esemplari furono presi fuori dello Stretto di Bab-el-Mandeb e 1 nello Stretto piccolo nella corrente entrante. Mi pare dunque giustificato il ritenere che si tratta di specie di origine indiana.

Per *L. ophisomatis anagoi* la maggior parte degli esemplari fu presa nelle correnti entranti, 3 invece in quella uscente. Degli altri alcuni furono pescati nel Golfo di Aden, parecchi alla Staz. 87 dove pure si risente la corrente entrante. Dunque mi pare che si possa ritenere che anche questa specie venga trascinata dalle correnti verso l'interno del Mar Rosso. Gli esemplari presi nella corrente uscente rappresentano una piccola minoranza. In ogni modo nessun individuo di questa specie fu trovato a N della trasversale Mokha-Assab.

Gli esemplari di *L. lateromaculatus* furono invece presi o in acque poco profonde della parte meridionale del Mar Rosso o nella corrente uscente.

Volendo vedere la distribuzione delle varie specie di leptocefali nelle diverse Stazioni otteniamo la qui unita tabella, in cui le Stazioni sono raggruppate non in ordine cronologico, ma secondo la loro distribuzione geografica.

Vediamo subito che gli esemplari di *L. arabicus* e *L. echeloides* non provengono dal Mar Rosso e che quelli di *L. grassianus* e di *L. muraenoides* sono stati presi allo Stretto di Bab-el-Mandeb. Di *L. ophisomatis anagoi* fu già detto precedentemente. In ogni modo questa specie, essendo stata rinvenuta soltanto a S della trasversale Mokha-Assab e qui in relativa abbondanza, può esser ritenuta sicuramente meridionale. Provengono pure soltanto dalla parte meridionale del Mar Rosso *L. congroides*, *L. Magnaghii*, *L. Cotroneii*, *L. lateromaculatus*, *L. ophichthoides*, *L. muraenae undulatae*, *L. erythraeus* e prevalentemente da questa parte *L. muraenae hepaticae*.

Provengono invece dalla parte media del Mar Rosso gli esemplari di *L. macrateron*, *L. mauritanus*, *L. congri cinerei*, *L. saurencheloides*, *L. Bellottii* e *L. vermicularis*. *L. Sanzoi* fu preso prevalentemente nella parte media del Mar Rosso, ma anche a N fino allo Stretto di Giubal. Soltanto nella parte più settentrionale appare presente *L. synphobranchoides*. Tutte le

[illegible]

pesche fatte nel Golfo di Suez risultano, come già è stato detto, negative, verosimilmente a causa della relativamente scarsa profondità.

Anche dai risultati della campagna del Mar Rosso si rileva dunque il fatto già noto che le forme larvali dei Murenoidi si ritrovano prevalentemente in acque profonde o sopra notevoli profondità o in correnti provenienti da aree in cui si hanno profondità notevoli.

Le uova di Murenoidi pescate dal Prof. SANZO provengono dalle Stazioni 129 e 103, ambedue costiere, una della costa africana, l'altra di quella araba della regione a S di Massaua. Un unico uovo proviene invece dalla Stazione 19, Golfo di Suez tra Ras Mallap e Zafarana, dove ci sono fondali bassi, fatto che perciò mi appare alquanto strano.

Se infine vogliamo considerare la distribuzione stagionale possiamo fare dei confronti utili soltanto paragonando i risultati di pesche compiute in diverse stagioni nelle stesse località e in uguali condizioni.

Tra lo Stretto di Giubal e Massaua furono fatte due serie di Stazioni presso a poco parallele, l'una all'andata in ottobre, l'altra al ritorno in maggio. Le stazioni in cui furono eseguite pesche planctoniche in serie sono:

per l'ottobre: 48, 49, 50, 51, 52.

per il maggio: 147, 148, 150, 153, 154, 155, 157.

Della prima serie appaiono negative le Stazioni 50 e 52, della seconda la 150 e la 154. Nelle tre stazioni positive dell'ottobre furono presi: *L. Sanzoi*, *L. macreteron*, *La mauritanus*, *L. congrì cinerei* e *L. Bellottii*; nelle cinque positive del maggio *L. Sanzoi*, *L. congrì cinerei*, *L. Magnaghii*, *L. Cotroneii*, *L. saurencheloides* e *L. synaphobranchoides*.

Ben poco è lecito concludere da ciò a causa del numero di esemplari non certo adeguato a tal genere di indagini. Si può però rilevare il fatto che i due esemplari di *L. macreteron* e i due di *L. Bellottii* provenienti da Stazioni diverse sono tutti dell'ottobre, che similmente i due *L. synaphobranchoides* di stazioni diverse sono ambedue del maggio.

Circa parallele possono essere considerate le pesche in serie fatte in dicembre alle Stazioni 88 e 91 e quelle fatte in aprile alla 144. Ora quest'ultima al riguardo delle forme larvali dei Murenoidi risulta negativa, nelle due precedenti furono invece presi *L. congroides*, *L. Magnaghii*, *L. Cotroneii*, *L. lateromaculatus*, *L. Bellottii*, *L. muraenae undulatae*. Per parecchie specie o per il rinvenimento di un unico esemplare o per la presenza di esemplari in stagioni svariate non si può rilevare nulla. Però per *L. muraenae undulatae* notiamo che tutti gli otto esemplari provenienti da quattro stazioni diverse sono stati presi in novembre-dicembre.

Allo Stretto di Bab-el-Mandeb sono state eseguite pesche planctoniche in serie in inverno (Stazioni 73, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87) e in primavera (Stazioni 119, 120, 137). Delle prime sono risultate negative la 73, la 77, la 78, la 81, la 83 e la 84; delle seconde la 119 e la 137. Dalle stazioni invernali provengono *L. ophisomatis anagoi*, *L. grassianus*, *L. muraenae undulatae* e *L. erythraeus*, dalle primaverili *L. ophisomatis anagoi*, *L. muraenoides* e *L. lateromaculatus*. E' interessante a notarsi che nelle stazioni di novembre-dicembre furono pescati leptocefali soltanto nelle stazioni fatte lungo la costa africana (82, 85, 86, 87) dove fu rilevata, come ho già detto, la corrente entrante, non invece in quelle fatte sulla costa araba (73, 77, 78, 81, 83, 84),

verso la quale fu notata la corrente uscente. Pure nella corrente entrante dello Stretto Piccolo (Stazione 80) i risultati sono stati positivi. Invece a marzo-aprile sono state negative le pesche alle Stazioni 119 e 137 dove ci sono le correnti entranti e ugualmente nella corrente entrante superficiale dello Stretto Grande di Bab-el-Mandeb fu pescato un unico esemplare, mentre i risultati sono stati più fruttuosi nella corrente uscente profonda.

Fuori del Mar Rosso sono state eseguite pesche in serie in dicembre (Stazioni 75-76) e in aprile (121, 122, 138, 140, 141). Eccettuate le Stazioni 122, 140 e 141, le altre sono positive. Le pesche di dicembre sono state molto più fruttuose, si sono pescati esemplari di *L. ophisomatis anagoi*, *L. Magnaghii*, *L. echeloides*, *L. grassianus*, *L. muraenae undulatae* e *L. muraenae hepaticae*. Invece nelle pesche di aprile si sono presi soltanto tre individui, rispettivamente di *L. ophisomatis anagoi*, *L. arabicus* e *L. lateromaculatus*.

Confrontando questi risultati con quelli rilevati allo Stretto di Bab-el-Mandeb si può ritenere che nel mese di dicembre nel Golfo di Aden e forse in genere nel Mare Arabico vi sia una relativa abbondanza di stadi larvali di Murenoidi, che attraverso lo Stretto vengono trasportati dalle correnti nel Mar Rosso.

Nel complesso si nota poi una maggior abbondanza di leptocefali nella parte meridionale del Mar Rosso, fatto che verosimilmente è pure in rapporto con questa immigrazione (*).

Passando infine a vedere le stagioni delle catture di uova di Murenoidi troviamo che la Specie I fu presa in gennaio (St. 103) e in ottobre (Staz. 19), la II in gennaio (Staz. 103), la III e la IV in aprile (Staz. 129).

(*) Non si deve però dimenticare che verso la parte più settentrionale del Mar Rosso la salsedine va aumentando.

RIASSUNTO

1) Dei pochi Murenoidi adulti raccolti dalla « Magnaghi » appare nuovo per il Mar Rosso *Ophisoma anago*; *Muraena hepatica* e *M. undulata* erano invece già note per questo mare. Gli esemplari giovanili di *Muraena* e di *Ophichthys* appartengono pure probabilmente a specie note. Di tutte queste mediante la radiografia è stato determinato il numero dei miomeri, che era precedentemente conosciuto soltanto per *M. undulata*.

2) La collezione di leptocefali della « Magnaghi » è la prima che si abbia dal Mar Rosso e la più ricca fra quante si conoscano per tutta la Regione Indo-Pacifica. Fra le specie raccolte risultano nuove come specie larvali, le seguenti:

Leptocephalus Sanzoi

- » *macreteron*
- » *congroides*
- » *Magnaghii*
- » *Cotroneii*
- » *saureneloides*
- » *lateromaculatus*
- » *Bellottii*
- » *synphobranchoides*
- » *arabicus*
- » *ophichthoides*
- » *echeloides*
- » *grassianus*
- » *muraenoides*
- » *muraenae hepaticae*
- » *erythraeus*.

Sono state invece identificate con leptocefali già descritti:

Leptocephalus mauritanus PAPPENHEIM

- » *vermicularis* SOUTHWELL et PRASHAD.

Il *L. ophisomatis anagoi* può identificarsi col *L. taenia* LESSON, KAUP e con altre specie, il *L. congri cinerei* verosimilmente con alcune specie conosciute della Regione Indo-Pacifica, il *L. muraenae undulatae* con *L. Peterseni* WEBER.

3) Fra le specie larvali suelencate sono riferibili a forme adulte conosciute:

- L. ophisomatis anagoi*
- L. congri cinerei*
- L. muraenae undulatae*
- L. muraenae hepaticae*.

Con una certa approssimazione si possono riferire a specie adulte delle famiglie a fianco indicate le specie seguenti:

<i>L. Sanzoi</i>	<i>Congridae</i>
<i>L. macrenteron</i>	»
<i>L. mauritianus</i>	»
<i>L. congroides</i>	»
<i>L. Magnaghii</i>	»
<i>L. Cotroneii</i>	»
<i>L. saurencheloides</i>	<i>Nettastomidae</i>
<i>L. lateromaculatus</i>	»
<i>L. Bellottii</i>	»
<i>L. synaphobranchoides</i>	<i>Synaphobranchidae</i>
<i>L. ophichthoides</i>	<i>Ophichthyidae</i>
<i>L. echeloides</i>	<i>Echelidae</i>
<i>L. grassianus</i>	<i>Muraenidae</i>
<i>L. muraenoides</i>	»
<i>L. erythraeus</i>	»
<i>L. vermicularis</i>	»

Per alcune di queste si può anche con maggior o minore attendibilità cercare di spingere questo tentativo di identificazione fino a indicare la specie adulta cui potrebbero essere riferite.

4) Tutte le specie larvali che non risultano nuove sono state precedentemente trovate nell'Oceano Indiano e probabilmente anche delle nuove, oltre a quelle di cui furono trovati individui nel Golfo di Aden, buon numero è comune pure all'Oceano Indiano.

Quasi tutte le specie larvali del Mar Rosso presentano grande affinità con qualcuna delle specie larvali conosciute per il Mediterraneo; nessuna delle specie raccolte è però sicuramente comune a questi due mari. Qualche possibilità c'è per il *L. saurencheloides* e per qualche specie indiana di cui può essere discussa la specificità in confronto a specie simili mediterranee. In ogni modo si tratta se mai di specie a larga distribuzione geografica e non di scambi attraverso lo Stretto di Suez.

5) Tra il materiale della crociera della « Magnaghi » sono state raccolte 4 specie di uova di Murenoidi, da cui sono state ottenute delle prelarve che possono con qualche approssimazione essere attribuite alle seguenti 4 specie larvali: *L. ophisomatis anagoi*, *L. echeloides*, *L. muraenae hepaticae*, *L. ophichthoides*.

6) In quanto alla distribuzione geografica e stagionale come fatti più salienti si osserva: l'assenza di leptocefali nelle acque basse, in particolar modo nel Golfo di Suez; la maggior abbondanza nella parte più meridionale del Mar Rosso; l'abbondanza nell'inverno di leptocefali nel Golfo di Aden e la contemporanea immigrazione nel Mar Rosso attraverso lo Stretto di Bab-el-Mandeb.

7) La grande maggioranza dei leptocefali complessivamente conosciuti può essere distribuita in gruppi, che possono essere ritenuti gruppi naturali. Riferendosi alle forme larvali di cui sono state identificate le specie adulte, è possibile distinguere in tal modo dei gruppi di specie larvali attribuibili alle famiglie: *Anguillidae*, *Congridae*, *Nettastomidae*, *Ophichthyidae* e *Echelidae*, *Nemichthyidae* e *Muraenidae*.

Roma, Istituto di Anatomia Comparata della R. Università, 20 febbraio 1928.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - BAMBER R. C. - *Reports on the marine biology of the Sudanese Red Sea, from collections made by Cyril Crossland M. A., D. Sc., F. L. S.* - XXII. *The Fishes*. - Journ. Linn. Soc. Vol. XXXI, p. 477, 1915.
- 2 - BLEEKER P. - *Zesde bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van Amboina*. - Nat. Tijdschr. Neder. - Indie, VIII, p. 391, 1855.
- 3 - ===== - *Atlas ichthyologique des Indes Orientales Néêrlandaises*. - T. IV. *Murènes, Symbranches, Leptocéphales*. - Amsterdam, 1864.
- 4 - BLEGVAD H. - *Some small Leptocephalids from the Atlantic*. - Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. Kjöbenhavn, Bd. LXIV, p. 135, 1912.
- 5 - BORSIERI C. - *Contribuzione alla conoscenza della fauna ittologica della Colonia Eritrea*. - Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova, Ser. 3^a. Vol. I, p. 187, 1904.
- 6 - BOULENGER G. A. - *An account of the fishes obtained by Surgeon-Major A. S. G. Jayakar at Muscat, East Coast of Arabia*. - Proc. Zool. Soc. London, 1887, p. 653.
- 7 - ===== - *Second account of the fishes obtained by Surgeon-Major A. S. G. Jayakar at Muscat, East Coast of Arabia*. - Proc. Zool. Soc. London, 1889, p. 236.
- 8 - ===== - *Third account of the fishes obtained by Surgeon-Major A. S. G. Jayakar at Muscat, East Coast of Arabia*. - Proc. Zool. Soc. London, 1892, p. 134.
- 9 - BRAUER A. - *Die Tiefsee-Fische, I. Systematischer Teil*. - Wissensch. Ergebnisse Deutsche Tiefsee-Exped. Valdivia, Bd. XV, Jena, 1906.
- 10 - CANTOR T. - *Catalogue of Malayan fishes*. - Journ. Asiatic Soc. Bengal, T. XVIII, p. 983, 1849.
- 11 - COLLET R. - *Poissons provenant des campagnes du yacht l'« Hirondelle » (1885-1888)*. - Result. Camp. Scient. Monaco, Fasc. X, 1896.
- 12 - DAY F. - *On the fishes of Cochin, on the Malabar Coast of India. Part II*. - Proc. Zool. Soc. London, 1865, p. 286.
- 13 - ===== - *The fishes of India; being a natural history of the fishes known to inhabit the seas and fresh waters of India, Burma and Ceylon* - London, 1878.
- 14 - DEL PRATO A. - *I vertebrati raccolti nella Colonia Eritrea dal Capitano Vittorio Bottego*. - Bull. Sez. Fior. Soc. Africana d'Italia, Firenze, Vol. VII, p. 19, 1891.

- 15 - EIGENMANN C. H. - *The egg and development of the Conger Eel*. - Bull. U. S. Fish Commission, Vol. XXI, p. 37, 1901.
- 16 - ===== - *On a leptocephalus of the conger eel*. - Science, Vol. XIX, p. 629, 1904.
- 17 - EIGENMANN C. H. a. KENNEDY C. H. - *The Leptocephalus of the American Eel and other American Leptocephali*. - Bull. U. S. Fish Comm. Vol. XXI, p. 81, 1902.
- 18 - FORSKAL P. - *Descriptiones animalium, avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vernium; quae in itinere orientali obserbavit*. - Hauniae, 1775.
- 19 - FOWLER H. W. - *A new species of fish of the genus Atopichthys, with notes on New Jersey fishes*. - Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Vol. LXI, p. 406, 1909.
- 20 - ===== - *Descriptions of nine new eels, with notes on other species*. - Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Vol. LXIV, p. 8, 1912.
- 21 - ===== - *Records of fishes for the Middle Atlantic States and Virginia*. - Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. Vol. LXIV, p. 34, 1912.
- 22 - FRANZ V. - *Die japanischen Knochenfische der Sammlungen Haberer und Doflein*. - Abh. K. Akad. Wiss. München, II Kl., IV Suppl. - Bd., I. Abh., 1910.
- 23 - GARMAN S. - *Reports on an exploration of the West Coasts of Mexico, Central and South America, and of the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Commission Steamer « Albatros » during 1891* Lieut.-Commander Z. L. Tanner, U. S. N., *Commanding. XXVI. The Fishes*. - Mem. Mus. Comp. Zoology of Harvard College, Vol XXIV, 1899.
- 24 - GRASSI B. - *Metamorfosi dei Murenoidi. Ricerche sistematiche ed ecologiche*. - R. Comit. Talass. It. Monogr. I, 1913.
- 25 - ===== - *Contributo alla conoscenza delle uova e delle larve dei Murenoidi (Aggiunta I alla Monografia sulla metamorfosi dei Murenoidi)* - Mem. R. Accad. Lincei, Ser. V, Vol. X, Fasc. 4, 1914 e R. Comit. Talass. It. Mem. XLII, 1914
- 26 - ===== - *Contributo alla conoscenza delle uova e delle larve dei Murenoidi (Aggiunta II alla Monografia sulla metamorfosi dei Murenoidi)* - Mem. R. Accad. Lincei, Ser. V, Vol. X, Fasc. 16, 1915 e R. Comit. Talass. It. Mem. XLV, 1917.
- 27 - GÜNTHER A. - *Catalogue of the fishes in the British Museum* Vol. VIII, London, 1870.
- 28 - HAAST J. - *On the occurrence of Leptocephalus longirostris, Kaup, on the Coast of New Zealand*. - Trans. New Zealand Inst. Vol VII, p. 238, 1874.
- 29 - HERRE A. W. C. T. - *A review of the eels of the Philippine Archipelago*. - Philippine Journ. Sci. Manila, Vol. XXIII, p. 123, 1923.

- 30 - JORDAN D. S. - *A classification of fishes including families and genera as far as known.* - Stanford Univ. Publ., Biol. Sci., Palo Alto California. Vol. III, p. 79, 1923.
- 31 - JORDAN D. S. a. DAVIS B. M. - *A preliminary review of the apodal fishes or eels inhabiting the waters of America and Europe.* - Rept. U. S. Fish Comm. (1888), Part. XVI, p. 581, 1892.
- 32 - JORDAN D. S. a. SNYDER J. O. - *A review of the apodal fishes or eels of Japan, with descriptions of nineteen new species.* - Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. XXIII, p. 837, 1901.
- 33 - KAUP J. J. - *Catalogue of apodal fish, in the collection of the British Museum.* - London, 1856.
- 34 - KLUNZINGER C. B. - *Synopsis der Fische des Rothen Meeres.* - Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, Bd. XX, p. 669; Bd. XXI, p. 441, 1870-71.
- 35 - ===== - *Systematische Uebersicht der Fische des Rothen Meeres, als Anhang und Register zur Synopsis.* - Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien, Bd. XXI, p. 1353, 1871.
- 36 - KOSSMANN A. u. RAUBER H. - *Pisces*, in *Zoologische Ergebnisse einer im Auftrage der königlichen Academie der Wissenschaften zu Berlin aus geführten Reise in die Küstengebiete des Rothen Meeres.* - I. Hälfte. p. 1, Leipzig, 1877.
- 37 - LEA E. - *Muraenoid larvae from the « Michael Sars » North Atlantic deep-sea expedition 1910* - Sci. Res. «Michael Sars», Vol. III, Pt. 1, N° 7, 1910.
- 38 - LESSON - *Zoologie*, in: *Voyage autour du Monde exécuté par ordre du Roi sur la Corvette de Sa Majesté « La Coquille », pendant les années 1822, 1823, 1824 et 1825.* - T. II, 1.re partie, Paris, 1830.
- 39 - NORMAN J. R. - *Cambridge Expedition to the Suez Canal, 1924 - XXV. Report on the Fishes.* - Trans. Zool. Soc. London, Vol. XXII, p. 375, 1927.
- 40 - PAPPENHEIM P. - *Die Tiefseefische.* - Deutsche Südpolar-Esped. 1901-3, XV. Zoologie, VII, p. 163, 1914.
- 41 - PELLEGRIN J. - *Poissons recueillis par M. Ch. Gravier à Djibouti et à Obock.* - Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, T. X, p. 543, 1904.
- 42 - ===== - *Poissons du Musée de Naples provenant des expéditions du « Vettor Pisani » et du « Dogali » et de la mer Rouge.* - Ann. Mus. Zool. Napoli, N. S. Vol. III, N° 27, 1912.
- 43 - PETERS W. - *Uebersicht der in Mossambique beobachteten Seefische.* - Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1855, p. 428.
- 44 - ===== - *Uebersicht der in Mossambique beobachteten Fische.* - Arch. Naturgesch. Jahrg. XXI, Bd. I, p. 234, 1855.
- 45 - ===== - *Ueber einige neue Säugethiere (Mormops, Macrotus, Vesperus, Molossus, Capromys), Amphibien (Platydictylus, Otocryptis, Euprepes, Ungalia, Dromicus, Tropicodonotus, Xenodon, Hylodes) und*

- Fische* (Sellago, Sebastes, Channa, Myctophum, Carassius, Barbus, Capoëta, Poecilia, Saurenhelys, Leptocephalus) - Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1864, p. 381.
- 46 - PETERS W. - *Mittheilung über Fische* (Protopterus, Auliscops, Labrax, Labracoglossa, Nematocentris, Serranus, Scorpis, Opisthognathus, Scombresox, Acharnes, Anguilla, Gymnomuraena, Chilorhinus, Ophichthys, Helmichthys) - Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1866, p. 509.
- 47 - ===== - *Uebersicht der von Hrn. Prof. Dr. K. Möbius in Mauritius und bei den Seychellen gesammelten Fische*. - Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1876, p. 435.
- 48 - PFEFFER E. - *Ostafrikanische Fische gesammelt von Herrn Dr. F. Stuhlmann im Jahre 1888 und 1889*. - Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anstalten, X. Jahrg. 2. te Hälfte, p. 129. 1892.
- 49 - PICAGLIA L. - *Pesci del Mar Rosso pescati nella campagna idrografica della R. Nave « Scilla » nel 1891-92 coll'aggiunta delle specie del Mar Rosso e del Golfo di Aden, donate all'Istituto zoologico della Regia Università di Modena dal Medico di 1° classe nella R. Marina, Dottor Vincenzo Ragazzi e dal Tenente di Vascello Paolo Parenti negli anni 1883-94*. - Atti Soc. Natur. Modena, Ser. III, Vol. XIII, Anno XXVIII, p. 22, 1894.
- 50 - PICOTTI M. - *Campagna Idrografica nel Mar Rosso della Regia Nave « Ammiraglio Magnaghi » 1923-24*. - *Ricerche di oceanografia chimica*. - Parte I. *Tabelle generali delle analisi clorometriche e dei dati di temperatura, salinità e densità*. - Annali Idrografici, Vol. XI bis, 1927. (Estratto N° 3048).
- 51 - PLAYFAIR R. L. a. GÜNTHER A. - *The fishes of Zanzibar, with a list of the fishes of the whole east coast of Africa*. - London, 1866.
- 52 - QUOY J. R. C. et GAIMARD J. P. - *Zoologie*, in: Freycinet L. *Voyage autour du monde, fait par ordre du Roi sur les corvettes l'« Uranie » et la « Physicienne »*, pendant le années 1817 à 1820 - Paris, 1824.
- 53 - REGAN C. T. - *The osteology and classification of the Teleostean Fishes of the order Apodes*. - Ann. Mag. Nat. Hist. London, Ser. 8°, Vol. X, p. 377, 1912.
- 54 - ===== - *Larval and postlarval Fishes*. - British Antarctic (« Terra Nova ») Exped. 1910, Zool. I, N° 4, p. 125, 1916.
- 55 - RICHARDSON J. - *Ichthyology of the voyage of H. M. S. Erebus and Terror, under the command of Captain Sir James Clark Ross, R. N., F. R. S.* - London, 1844-48.
- 56 - ROULE L. - *Notice préliminaire sur la description et l'identification d'une larve Leptocéphalienne appartenant au type Oxystomus Raf. (Tilurus Köll.)*. - Bull. Inst. Ocean. Monaco, N. 171, 1910.
- 57 - ===== - *Sur quelques larves de Poissons apodes*. - C. R. Acad. Sci. Paris, T. CLIII, p. 732, 1911.

- 58 - ROULE L. - *Etude sur les formes larvaires Tiliuriennes de poissons apodes recueillies par le « Thor »*. - Ann. Inst. Ocean. Monaco, T. VI, Fascic. 2, 1913.
- 59 - ===== - *Sur les phases larvaires et la métamorphose des poissons apodes appartenants à la famille des Némichthyés*. - C. R. Acad. Sci. T. CLVIII, p. 352, 1914.
- 60 - ===== - *Diagnoses préliminaires des larves de Poissons Apodes recueillies dans ses croisières par S. A. S. le Prince de Monaco*. - Bull. Inst. Ocean. Monaco, N° 292, 1914.
- 61 - ROULE et BERTIN L. - *Sur le développement à métamorphoses complexes (hypermétamorphose) du Nemichthys scolopaceus Richardson*. - C. R. Acad. Sc. T. CLXXXIII, p. 88, 1926.
- 62 - RÜPPEL E. - *Atlas zu der Reise im nördlichen Afrika. Fische des Rothen Meeres*. - Frankfurt a. M. 1828.
- 63 - ===== - *Neue Wirbeltiere zu der Fauna von Abyssinien gehörig. Fische des Rothen Meeres*. - Frankfurt a. M. 1835.
- 64 - SANZO L. - *Larva di Ichthyococcus ovatus (Cocco)*. - R. Comit. Talass. It. Mem. XXVII, 1913.
- 65 - SCHMIDT J. - *On the occurrence of leptocephali (larval Muraenoids) in the Atlantic W of Europe*. - Meddelelser Komm. Havunders. Ser. Fiskeri. Bd. III, Nr. 6, 1909.
- 66 - ===== - *Leptocephalus hyoproroides and Lept. thorianus*. - Zool. Anz. Bd. XXXVI, p. 79, 1910.
- 67 - ===== - *Contributions to the biology of some North Atlantic species of eels*. - Vidensk. Medd. Nat. For. Kjöbenhavn, Bd. LXIV, p. 39, 1913.
- 68 - ===== - *The larval form of Chlopsis bicolor Raf.* - Vidensk. Meddel. Nat. For. Kjöbenhavn, Bd. LXIV, p. 53, 1913.
- 69 - ===== - *On the identification of Muraenoid larvae in their early (« Preleptocephaline ») stages*. - Meddelelser Komm. Havunders. Ser. Fiskeri Bd. IV, Nr. 2, 1913.
- 70 - ===== - *On the early larval stages of the fresh-water eels (Anguilla) and some other North Atlantic Muraenoids*. - Meddelelser Komm. Havunders. Kjöbenhavn, Ser. Fiskeri, Bd. V. N° 4, 1916.
- 71 - ===== - *On the distribution of the fresh-water Eels (Anguilla) throughout the world. II. Indo-Pacific Region. A bio-geographical investigation*. - Mem. Acad. Roy. Sci. Lettres Danemark. Copenhagen. Sect. Sci. Ser. 8°, T. X, p. 329, 1925.
- 72 - SOUTHWELL T. a PRASHAD B. - *Notes from the Bengal Fisheries Laboratory. N° 6. Embryological and developmental studies of Indian fishes*. - Rec. Ind. Mus. Calcutta, Vol. XVI, p. 215, 1919.
- 73 - STRÖMMAN P. H. - *Leptocephalids in the University Zoological Museum at Upsala*. - Upsala, 1896.

- 74 - TILLIER J. B. - *Le canal de Suez et sa faune ichthyologique.* - Mém. Soc. Zool. France, T. XV, p. 279, 1902.
- 75 - VERCELLI F. - *Campagna Idrografico-Scientifica nel Mar Rosso, R. N. « Ammiraglio Magnaghi » 1923-24 - Ricerche di oceanografia fisica - Parte I. Correnti e maree.* - Annali Idrografici, Vol. XI, 1925. (Estratto N° 3032).
- 76 - === - *Campagna Idrografica nel Mar Rosso della Regia Nave « Ammiraglio Magnaghi » 1923-24. - Ricerche di oceanografia fisica. Parte IV. La temperatura e la salinità delle acque.* - Annali Idrografici, Vol. XI bis, 1927. (Estratto N° 3046).
- 77 - WEBER M. - *Die Fische der Siboga-Expedition.* - Siboga-Expeditie, LVII, Leiden, 1913
- 78 - WEBER M. a. DE BEAUFORT L. F. - *The fishes of the Indo-Australian Archipelago.* - III. - Ostariophysi; II Cyprinoidea, Apodes, Synbranchi. - Leiden, 1916.
-

Il presente lavoro verrà anche pubblicato, corredato di maggior numero di illustrazioni, come Memoria CXLVI del R. Comitato Talassografico Italiano.

INDICE DEI NOMI

di stadi larvali di Murenoidi ricordati nel presente lavoro

<i>Atopichthys acus</i> GARMAN	Pag. 10, 83
» <i>cinctus</i> GARMAN	» 10, 85
» <i>cingulus</i> GARMAN	» 10, 86
» <i>dentatus</i> GARMAN	» 10, 87
» <i>falcidens</i> GARMAN	» 10, 35, 87
» <i>longidens</i> GARMAN	» 10, 89
» <i>lychnus</i> GARMAN	» 10, 36, 87
» <i>novae-caesariensis</i> FOWLER	» 96
» <i>Nuttalli</i> FOWLER	» 86
» <i>obtusus</i> GARMAN	» 10, 87
» <i>ophichthys</i> GARMAN	» 10, 86
» <i>Phillipsi</i> FOWLER	» 87
» <i>sicarius</i> GARMAN	» 10, 88
<i>Helmichthys diaphanus</i> COSTA	» 83
» <i>oculus</i> PETERS	» 10, 84
<i>Helmictis punctatus</i> RAFINESQUE	» 86
<i>Hyoprurus messanensis</i> KÖLLIKER	» 88, 89
<i>Leptocephalichthys hypselosoma</i> BLEEKER	» 95
<i>Leptocephalus acuticaudatus</i> KAUP	» 9, 96
» <i>acuticeps</i> REGAN	» 87, 88
» <i>affinis</i> FACCIOLO	» 22, 83
» <i>altus</i> RICHARDSON	» 9, 85, 87
» <i>amphioxus</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 86, 87
» <i>Andreae</i> SCHMIDT	» 93
» <i>anguillae anguillae</i> (GRASSI)	» 83
» » <i>rostratae</i> (EIGENMANN et KENNEDY)	» 83
» <i>anguilloides</i> SCHMIDT	» 83
» <i>arabicus</i> mihi	» 41, 42, 78, 88, 102, 103, 105, 107
» <i>Bellottii</i> mihi	» 48-50, 78, 88, 101, 102, 103, 104, 107, 108
» <i>Bibroni</i> KAUP	» 85
» <i>Borelli</i> FACCIOLO	» 85
» <i>branchycephalus</i> PAPPENHEIM	» 85
» (<i>Diaphanichthys</i>) <i>brevicaudus</i> PETERS	» 9, 22, 23, 84
» <i>brevirostris</i> KAUP	» 83
» <i>canarius</i> LEA	» 93

<i>Leptocephalus candidissimus</i> COSTA	Pag. 86
■ <i>capensis</i> KAUP	■ 96
■ <i>caudomaculatus</i> EIGENMANN et KENNEDY	■ 85, 92
» <i>centrurophidis remicaudi</i> (GRASSI)	» 54, 91
» <i>ceramensis</i> BLEEKER	» 9, 21, 22, 84
» <i>chlopsidis bicoloris</i> (SCHMIDT)	» 89
» <i>coeculae coecae</i> (GRASSI)	» 54, 91
» <i>coeculae imberbi</i> (GRASSI)	» 54, 91
» <i>conger</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 84
» <i>congermuraenae mystacis</i> (GRASSI)	» 40, 85
» <i>congru congru</i> (GRASSI)	» 33, 34, 40, 86
» <i>congru cirenei</i> mihi	» 31-35, 40, 76, 77, 87, 101, 102, 103, 104, 107
» <i>congroides</i> mihi	» 35, 36, 40, 77, 87, 101, 102, 103, 104, 107
» <i>Cotronei</i> mihi	» 38-41, 78, 85, 101, 102, 103, 104, 107, 108
» <i>crenatus</i> STRÖMMAN	» 85
» <i>curvirostris</i> STRÖMMAN	» 93, 94
» <i>cyematis atri</i> LEA	» 92
» <i>dentatus</i> (GARMAN)	» 87
» <i>dentex</i> CANTOR	» 9, 21, 22, 84
» <i>dentex</i> COLLETT	» 21, 83
» <i>diptychus</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 90
» <i>discus</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 35, 87
» <i>dolicorhynchus</i> LEA	» 91
» <i>Dussumieri</i> KAUP	» 9, 21, 95
» <i>echeli myri</i> (GRASSI)	» 54, 55, 92
» <i>echeloides</i> mihi	» 55, 56, 71, 72, 78, 79, 92, 101, 102, 103, 105, 107, 108
» <i>Eckmanni</i> STRÖMMAN	» 83
» <i>Eigenmanni</i> LEA	» 84
» <i>enchodon</i> LEA	» 35, 87
» <i>erythracus</i> mihi	» 68-69, 79, 95, 101, 102, 103, 104, 107, 108
» <i>curyurus</i> LEA	» 95
» <i>filamentosus</i> RISSO	» 93
» <i>Forsströmi</i> STRÖMMAN	» 96
» <i>fuliginosus</i> STRÖMMAN	» 95
» <i>gaussianus</i> (PAPPENHEIM)	» 94
» <i>Gegenbauri</i> KAUP	» 85
» <i>Gilberti</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 85
» <i>Gillii</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 94, 96
» <i>gracilis</i> STORER	» 97
» <i>grassianus</i> mihi	» 56-59, 79, 95, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108
» <i>Grassii</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 83
» <i>Gronovi</i> FACCIOLÀ	» 85
» <i>Gussoni</i> COCCO	» 86
» <i>gutturosus</i> FACCIOLÀ	» 85
» <i>Haeckeli</i> KAUP	» 85
» <i>hexastigma</i> REGAN	» 92
» <i>histiobranchi infernalis</i> (o <i>ilyophidis Brunnei</i>) LEA	» 90
» <i>Hjorti</i> BLEGVAD	» 10, 84, 87
» <i>Hjorti</i> WEBER	» 10, 84, 87

<i>Leptocephalus</i>	<i>Holti</i> SCHMIDT	Pag. 92
»	<i>humilis</i> STRÖMMAN	» 85, 92
»	<i>hyoproroides</i> STRÖMMAN	» 89, 90
»	<i>hyoproroides</i> SCHMIDT	» 90
»	<i>hypselosoma</i> BLEEKER	» 9, 95
»	<i>ilyophidids Brunnei</i> (= <i>histiobranchi</i> . <i>infernalis</i>) LEA	» 90
»	<i>immaculatus</i> STRÖMMAN	» 86, 87
»	<i>inaequalis</i> FACCIOIÀ	» 86
»	<i>indicus</i> WEBER	» 10, 22, 84
»	<i>ingolfianus</i> SCHMIDT	» 86
»	<i>inornatus</i> FACCIOIÀ	» 83
»	<i>javanicus</i> STRÖMMAN	» 10, 91, 96
»	<i>Kaupi</i> FACCIOIÀ	» 85
»	<i>Kefersteini</i> KAUP	» 54, 55, 82, 91, 92
»	<i>Köllikeri</i> KAUP	» 85
»	<i>lacrymatus</i> FRANZ	» 10, 35, 87
»	<i>lanceolatus</i> SCHMIDT	» 85
»	<i>lanceolatus</i> STRÖMMAN, SCHMIDT	» 86
»	<i>lateromaculatus</i> mihi	» 45-48, 78, 89, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108
»	<i>latissimus</i> SCHMIDT	» 89
»	<i>latus</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 94, 95
»	<i>latus</i> SCHMIDT	» 89
»	<i>lineopunctatus</i> KAUP	» 88
»	<i>longirostris</i> KAUP	» 10, 86, 88
»	<i>lychnus</i> (GARMAN)	» 87
»	<i>macrenteron</i> mihi	» 27-30, 31, 40, 77, 84, 101, 102, 103, 104, 107, 108
»	<i>Magnaghii</i> mihi	» 36-38, 40, 78, 87, 88, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108
»	<i>malabaricus</i> DAY	» 10, 96
»	<i>marginatus</i> QUOY et GAIMARD, KAUP	» 9, 20, 21, 22, 83, 84
»	<i>mauritanus</i> PAPPENHEIM	» 10, 30, 31, 40, 76, 77, 84, 101, 102, 103, 104, 107, 108
»	<i>Maurolici</i> FACCIOIÀ	» 85
»	<i>megacara</i> LEA	» 96
»	<i>Michael-Sarsi</i> LEA	» 87, 90
»	<i>Milnei</i> SOUTHWELL et PRASHAD	» 10, 65, 95
»	<i>mirabilis</i> BRAUER	» 10, 52, 91
»	<i>Morristii</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 84
»	<i>Morristi</i> GMELIN	» 84, 86
»	<i>mucronatus</i> EIGENMANN et KENNEDY	» 92
»	<i>multimaculatus</i> STEINDACHNER	» 10, 97
»	<i>muraenae helenae</i> (GRASSI)	» 58, 62, 73, 94
»	» <i>hepaticae</i> mihi	» 65-68, 69, 73, 76, 79, 95, 101, 102, 103, 105, 107, 108
»	» <i>undulatae</i> mihi	» 59-62, 64, 73, 76, 79, 95, 101, 102, 103, 104, 105, 107
»	» <i>unicoloris</i> REGAN	» 73, 94
»	<i>muraenoides</i> mihi	» 63, 79, 95, 101, 102, 103, 104, 107, 108
»	<i>mysticus</i> LEA	» 90
»	<i>nemichthidis scolopacei</i> (ROULE)	» 93
»	<i>nettastomatis melanuri</i> (GRASSI)	» 50, 88
»	<i>novae caesariensis</i> (FOWLER)	» 96
»	<i>ophichthoides</i> mihi	» 52-54, 55, 71, 72, 78, 79, 92, 101, 102, 103, 107, 108

<i>Leptocephalus ophisomatis anagvi mihi</i>	Pag. 16-23, 26, 31, 40, 70, 73, 76, 77, 79, 84, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108
» » <i>balearici</i> (GRASSI)	» 23, 26, 27, 40, 76, 83
» <i>ophisuri serpentis</i> (GRASSI)	» 54, 91
» <i>oxycephalus</i> PAPPENHEIM	» 10, 86, 87
» <i>oxyrhynchus</i> BELLOTTI	» 89
» <i>peloritani</i> FACCIOLO	» 85
» <i>peruanus</i> STEINDACHNER	» 10, 97
» <i>Peterseni</i> WEBER	» 10, 62, 63, 76, 95
» <i>Playfairi</i> FACCIOLO	» 85
» <i>polymerus</i> LEA	» 93
» <i>Prestandreae</i> FACCIOLO	» 85
» <i>proboscideus</i> LEA	» 91
» <i>punctatus</i> KAUP	» 86
» <i>rex</i> EINGENMANN et KENNEDY	» 86
» <i>rostratus</i> SCHMIDT	» 91
» <i>Roulei</i> nom. nov.	» 90
» <i>Sanzo</i> mihi	» 23-27, 40, 76, 77, 84, 101, 102, 103, 104, 107, 108
» <i>saurenelidus cancrivorae</i> (GRASSI)	» 44, 45, 48, 76, 89
» <i>saureneloides</i> mihi	» 42-45, 76, 78, 89, 101, 102, 103, 104, 107, 108
» <i>Schödelei</i> STRÖMMAN	» 10, 22, 83, 84
» <i>Schmidti</i> WEBER	» 10, 52, 91
» <i>sicanus</i> FACCIOLO	» 85
» <i>sicarius</i> (GARMAN)	» 88
» <i>similis</i> LEA	» 95
» <i>Spallanzani</i> RISSO	» 86
» <i>spinocadux</i> LEA	» 86
» <i>splendens</i> LEA	» 90, 92
» <i>stenops</i> KAUP	» 85, 86
» <i>Strömmani</i> EINGENMANN et KENNEDY	» 94
» <i>stylurus</i> LEA	» 48, 89
» <i>subinornatus</i> STRÖMMAN	» 10, 95
» <i>synaphobranchi pinnati</i> SCHMIDT	» 51, 52, 90
» <i>synaphobranchoides</i> mihi	» 50-52, 78, 90, 101, 102, 103, 104, 107, 108
» <i>taenia</i> BLEEKER	» 21, 84
» <i>taenia</i> KAUP	» 20, 21, 22, 83, 84, 107
» <i>taenia</i> LESSON	» 9, 21, 22, 76, 84, 107
» <i>taeniodes</i> PAPPENHEIM	» 29, 86
» <i>taenioides</i> BLEEKER	» 9, 21, 22, 84
» <i>telescopicus</i> SCHMIDT	» 90
» <i>thorianus</i> SCHMIDT	» 90, 91
» <i>tilurogides</i> STRÖMMAN	» 93, 94
» <i>tiluropsis</i> nom. nov.	» 94
» <i>tilurus</i> nom. nov.	» 93
» <i>todari brevirostri</i> (GRASSI)	» 51, 90
» <i>trichiurus</i> (COCO)	» 93
» <i>undulatus</i> STRÖMMAN	» 92
» <i>urosema</i> LEA	» 89
» <i>vermicularis</i> SOUTHWELL et PRASHAD	» 10, 15, 64, 76, 79, 95, 101, 102, 103, 107, 108
» <i>vitreus</i> KÖLLIKER	» 86
» <i>Weberi</i> nom. nov.	» 84

<i>Leptocephalus Varrelli</i> KAUP	Pag. 85
<i>Oxystomus hyalinus</i> FACCIOLÀ	» 93
» <i>hyalinus</i> RAFINESQUE	» 93
» <i>Rafinesquei</i> FACCIOLÀ	» 93
<i>Tilurella gaussiana</i> PAPPENHEIM	» 94
» <i>nemichthidis scolopacei</i> ROULE	» 93, 94
<i>Tiluropsii</i> sp. ROULE	» 90, 94
<i>Tilurus A</i> ROULE	» 93
» <i>B</i> ROULE	» 93
» <i>Gegenbauri</i> KÖLLIKER	» 93
» <i>hyalinus</i> FACCIOLÀ, GRASSI	» 93
» <i>Rafinesquei</i> FACCIOLÀ	» 93
» <i>Rissoi</i> KAUP	» 93
» <i>trichiurus</i> (COCCO), GRASSI	» 93, 94

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

- Fig. 1 — *L. ophisomatis anagoi*, 129 mm. St. 82 — $1\frac{1}{3} \times$
» 2 — *L. Sanzoi*, 144 mm. St. 51 — $1\frac{1}{3} \times$
» 3 — *L. macrenteron*, 204 mm. St. 48 — $2\frac{2}{3} \times$
» 4 — *L. mauritianus*, 117 mm. St. 49 — $1\frac{1}{3} \times$
» 5 — *L. congrui cinerei*, 96 mm. St. 48 — $1\frac{1}{3} \times$
» 6 — *L. congroides*, 64 mm. St. 88 — $2\frac{2}{3} \times$
» 7 — *L. Magnaghii*, 91 mm. St. 88 — $1\frac{2}{3} \times$
» 8 — *L. Còitroneii*, 96 mm. 4,5 miglia NE di Ras Andadda — $1\frac{2}{3} \times$
» 9 — *L. arabicus*, 48 mm. St. 138 — $3\frac{1}{2} \times$
» 10 — *L. saurencheloides*, 69 mm. St. 101 — $2 \times$
» 11 — *L. lateromaculatus*, 75 mm. St. 121 — $2\frac{2}{3} \times$
» 12 — *L. Bellottii*, 24 mm. St. 49 — $6\frac{1}{2} \times$
» 13 — *L. synaphobranchoides*, 46 mm. St. 155 — $2\frac{2}{3} \times$
» 14 — *L. ophichthoides*, 85 mm. 4,5 miglia NE di Ras Andadda — $2 \times$
» 15 — *L. echeloides*, 75 mm. St. 76 — $2\frac{2}{3} \times$
» 16 — *L. grassianus*, 67 mm. St. 76 — $1\frac{2}{3} \times$
» 17 — *L. muraenae undulatae*, 40 mm. St. 76 — $3\frac{1}{3} \times$
» 18 — *L. muraenoides*, 47 mm. St. 120 — $3\frac{1}{3} \times$
» 19 — *L. vermicularis*, $60\frac{1}{2}$ mm. St. 51 — $2 \times$
» 20 — *L. muraenae hepaticae*, 56 mm. St. 148 — $2\frac{2}{3} \times$
» 21 — *L. erythraeus*, 75 mm. St. 86 — $1\frac{2}{3} \times$

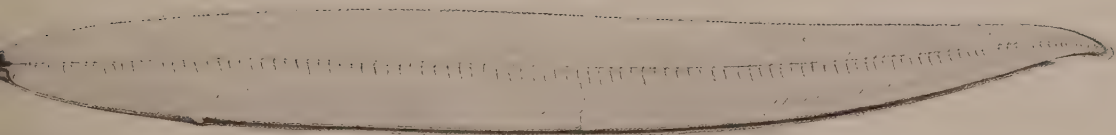


Fig. 1

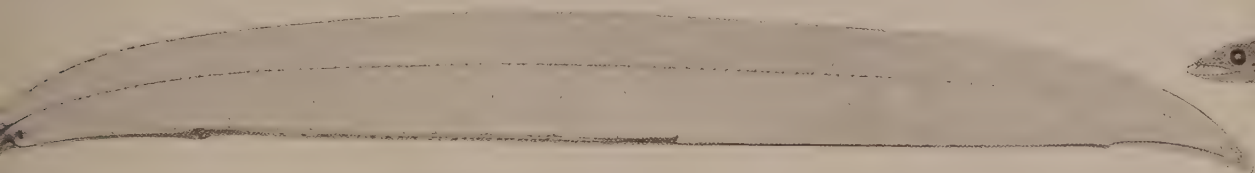


Fig. 2

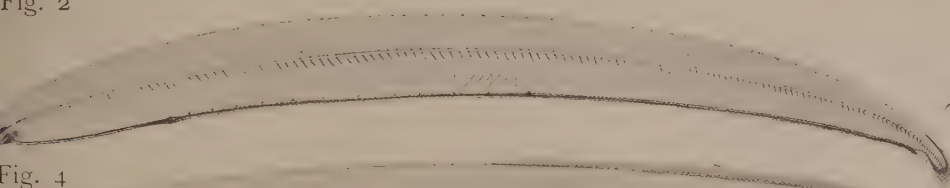


Fig. 4



Fig. 5

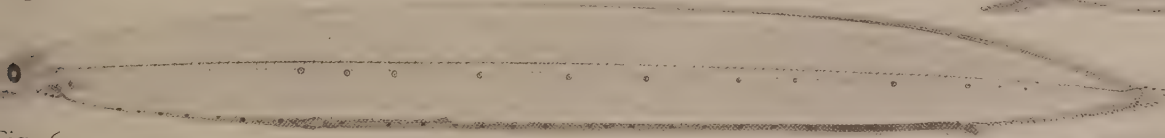


Fig. 6

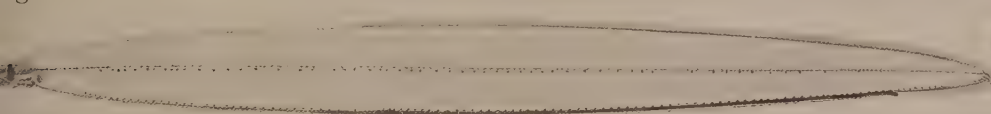


Fig. 7

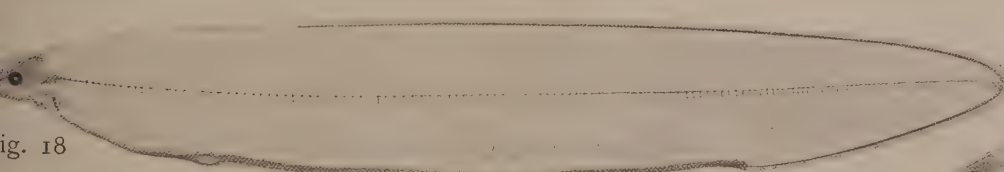


Fig. 18

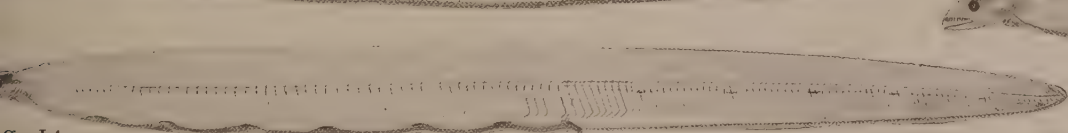


Fig. 14

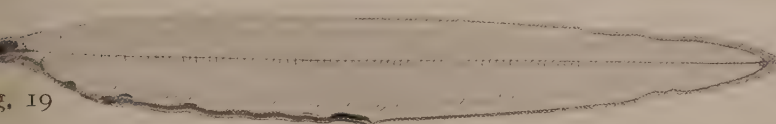


Fig. 19



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 21

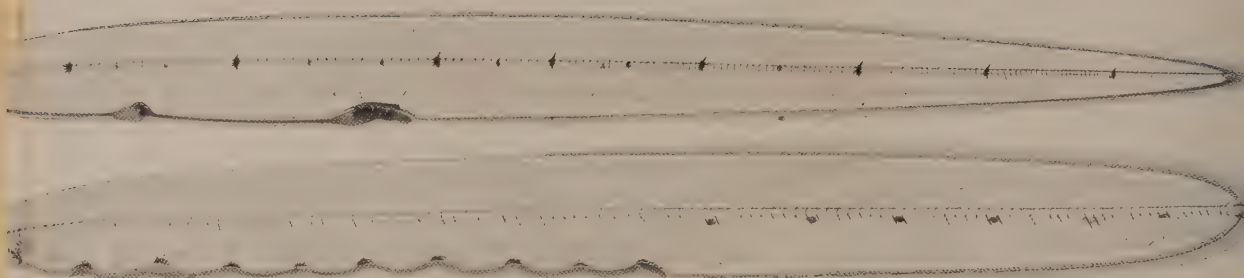


Fig. 15

Fig. 10



Fig. 9

Fig. 16



Fig. 13

Fig. 3

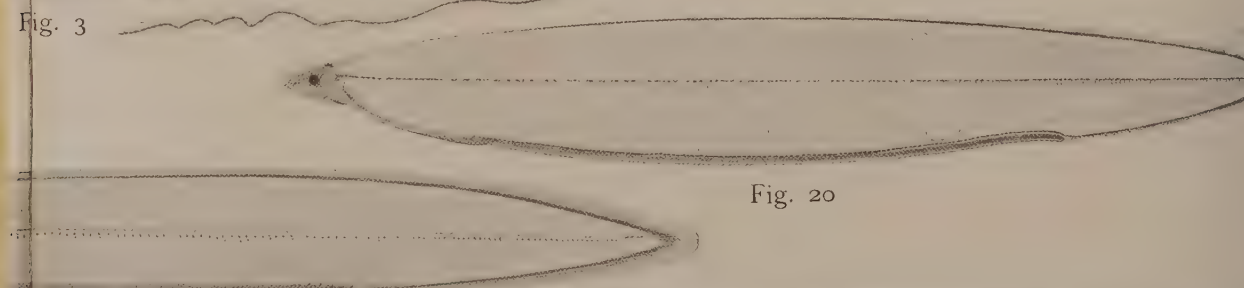


Fig. 20

Fig. 8

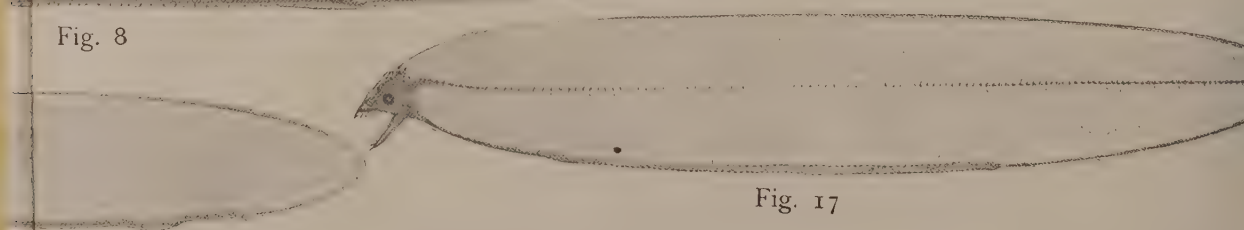
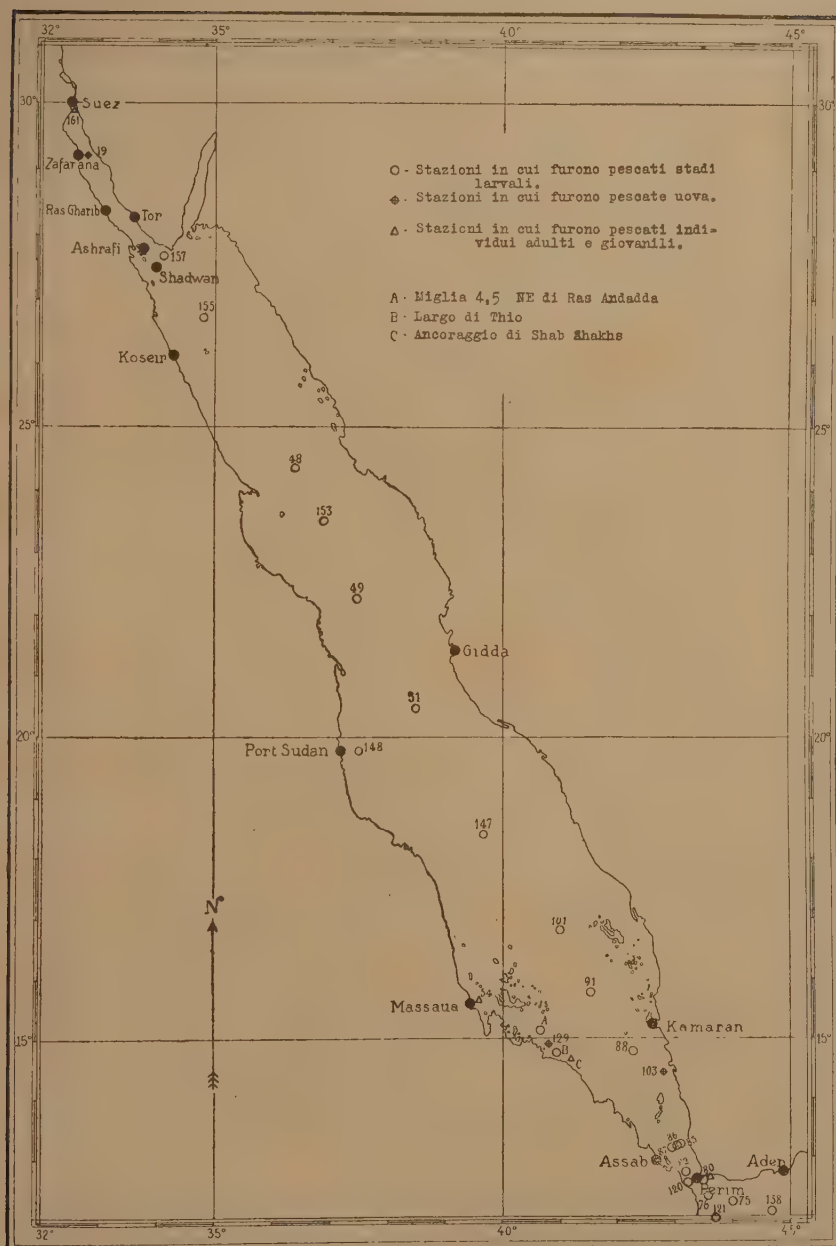


Fig. 17

Cartina delle stazioni nelle quali furono pescati dei Murenoidi



RICERCHE DI BIOLOGIA MARINA
SUI MATERIALI RACCOLTI DALLA R. N. « AMM. MAGNAGHI »

ANNO 1923-24

MEMORIA VII — PLECTOGNATI

PROF. LUIGI SANZO

INDICE

I - Introduzione	Pag. 1
II - Quadro sinottico di classificazione delle specie di Plectognati raccolti in M. Rosso	» 3
III - GYMNODONTES	» 7
TETRODONTIDAE	» 7
TETRODON. Quadro dei caratteri differenziali delle specie raccolte	» 8
(1) <i>T. lunaris</i> Blk.	» 11
(2) » <i>Honkenii</i> Rp.	» 17
(3) » <i>perspicillaris</i> Rp.	» 21
(4) » <i>margaritatus</i> Blk.	» 25
IV - SCLERODERMI	» 29
BALISTIDAE	» 29
MONACANTHIFORMES Blk. Quadro dei caratteri differenziali delle specie raccolte	» 31
STEFANOLEPIS Gill. (5) <i>St. hispidus</i> L.	» 33
ALUTERES Cuv. (6) <i>A. monoceros</i>	» 39
BALISTEIFORMES Blk., Kn. Quadro dei caratteri differenziali delle specie raccolte	» 43
BALISTES Art. (7) <i>B. lineatus</i> Bl.	» 47
(8) <i>B. aculeatus</i> Rp.	» 53
(9) <i>B. armatus</i> Blk.	» 57
MELICHTHYS Swns. (10) <i>M. ringens</i> Swns.	» 61
OSTRACIONTIDAE	» 65
OSTRACION. Quadro dei caratteri differenziali delle specie raccolte	» 67
(11) <i>O. cyanurus</i> Rp.	» 69
(12) » <i>cubicus</i> Rp.	» 73
(13) » <i>turritus</i> Forsk.	» 77
V - Uova e larve di Plectognati	» 81
VI - Riassunto	» 89
VII - Bibliografia	» 93

I - INTRODUZIONE

Il materiale di *Plectognati* raccolti durante la Campagna idrografica in Mar Rosso della R. N. *Ammiraglio Magnaghi* risulta, invero, non molto ricco di specie; ma le osservazioni sia morfologiche che biologiche, potutevi compiere, portano un contributo che ci sembra non indifferente alle nostre conoscenze attuali sul gruppo dei *Plectognati*.

Va segnalata, in prima linea, la conoscenza acquisita di due specie di *nova galleggianti* le cui larve caratteristiche si lasciano già per i loro caratteri riportare al gruppo dei *Plectognati* e riattaccare per alcuni stadi post-larvali raccolti con la pesca planktonica, alla sezione dei *Gimnodonti* e più precisamente alla famiglia dei *Tetrodontidae*.

Di non minore interesse sono riuscite le osservazioni riguardanti le *produzioni scheletriche cutanee* delle singole specie; produzioni che, con metodo mio speciale, ho potuto mettere in rilievo dal tessuto circostante e riprodurre in nitide microfotografie per le annesse tavole. Tali produzioni mentre da una parte offrono una serie evolutiva di forma a partire dalle spine dei *Tetrodon* fino alla complessa struttura di squame quali nei *Balistes*, ed alle placche ossee degli *Ostracion*, dall'altra rivelano, per la loro costanza, un valore altissimo nella diagnosi delle singole specie da me raccolte.

Per ciascuna di esse è stato, inoltre, seguito, nel suo dispositivo, il sistema della *linea laterale*, per alcune imperfettamente descritto e per altre financo taciuto o negato. Il sistema della linea laterale, offre, come vedremo, un dispositivo caratteristico per le varie famiglie. Nei *Tetrodontidae* esiste, inoltre, un ramo speciale per l'addome rigonfiabile, da nessuno sinora segnalato e che per la sua origine e per il suo decorso, costituisce un ramo nuovo fra i dispositivi accertati nella classe dei pesci; tale ramo è da ritenersi in rapporto alla funzione idrostatica e di equilibrio che la sacca esofagea giuoca, con il suo rilevante grado di dilatabilità, entro e con la parete addominale.

Nella descrizione delle singole specie ci siamo pertanto di proposito tenuti soprattutto sui caratteri offerti dal dispositivo del sistema della linea laterale, e su quelli delle produzioni scheletriche cutanee. In quanto ai rimanenti caratteri sui quali sono poggiate le descrizioni dei vari autori, vi abbiamo accennato più brevemente che fosse possibile e per quel tanto onde ogni singola specie ne riuscisse integralmente ben precisata e fuori da ogni dubbio di pertinenza specifica.

Si sono trovate in tutto 13 specie delle quali 9 pertinenti alla sezione degli *Sclerodermi* e 4 a quella dei *Gimnodonti*, distribuite nei rispettivi generi di ciascun sott'ordine come dal quadro seguente. I principali caratteri differenziali per la diagnosi delle specie per ciascun genere sono dati in quadro a parte che precede la descrizione delle specie che vi sono comprese.

II - Quadro sinottico di classificazione
delle specie di PLECTOGNATI raccolti in Mar Rosso

<i>Scheletro cutaneo</i> rappresentato da spine più o meno mobili con 2-5 radici d'impianto nel derma	GYMNODONTES	<i>addome</i> rigonfiabile	TETRODONTES
<i>sopra-clavicolare</i> obliquo o quasi orizzontale		<i>becco</i> con sutura mediana	
<i>vertebre anteriori</i> con spine bifide		<i>interopercolo</i> non connesso col sub-opercolo	
<i>articolare e dentario</i> con sutura evidente		<i>pelvi</i> assente	
		le 4-5 <i>vertebre</i> anteriori con spine neurali bifide, chiudenti l'arco neurale	
PLECTOGNATI			
<i>articolare e dentario</i> saldati insieme	SCLERODERMI	<i>scheletro cutaneo</i> sotto forma di spesse squame embricate, o di placchette spinose non embricate	BALISTIDAE
<i>tutte le vertebre</i> ad arco neurale con una sola spina		<i>dorsale</i> spinosa presente	
<i>sopraclavicolare</i> verticale		<i>membra pelviche</i> presenti	
<i>scheletro cutaneo</i> sotto forma di placche spinose o di robuste squame o di corazza ricovrenti la maggior parte del corpo		<i>vertebre</i> sopra 18	
		<i>vertebre</i> sotto 18	
		<i>membra pelviche</i> assenti	OSTRACION
		<i>dorsale</i> spinosa assente	
		<i>scheletro cutaneo</i> sotto forma di corazza, formata da placche ossee intimamente connesse tra loro	

Tetrodon
L., Gth.
(segue a pag. 8)

T. lunaris
Blk.

T. Honkenli
Rp.

T. perspicillaris
Rp.

T. margaritatus
Blk.

Stefanolepis
Gill.
(segue a pag. 31)

St. hispidus
L.

Aluterus
Cuv.
(segue a pag. 31)

Al. monoceros
Cuv.

Balistes
Art.
(segue a pag. 45)

B. lineatus
Bl.

B. aculeatus
Rp.

B. armatus
Blk.

Melichthys
Swms.
(segue a pag. 45)

M. ringens
SWEDS.

Ostracion
Art.
(segue a pag. 67)

O. cyanurus
R. p.

O. cubicus
Rp.

O. territus
Forsk.

Monacanthiformes
(Blk.)

pelvi con apice scoperto ed
armato di una

spina mobile al posto delle
ventrali

nessuna *produzione scheletrica* al posto delle ventrali

pelvi con apice non scoperto

Balisteiformes
(Blk., Kn.)

lunghezza del capo 3-3 $\frac{2}{3}$, la
lunghezza totale del corpo

muso acuto

spazio interorbitario mediocre

labbra piuttosto spesse

denti emarginati

denti medi incisivi non emarginati

labbra gracili

spazio inter. rilevante $1\frac{1}{2}$
quasi lo spazio preorb.

muso ottuso

lunghezza del capo 4 volte
e più la lung. tot. del corpo

corazza posteriormente con foro dorsale e ventrale per il passaggio delle pinne dorsale e anale

III — GYMNODONTES

Tetrodontidae

Tetrodon

caudale lunata o tronca; coda più del terzo della lunghezza totale del corpo, caudale esclusa

organi olfattori con fori sulla volta cutanea lievemente rialzata a papilla dalla cute circostante

una distinta *plica cutanea* per lato all'intersezione delle pareti laterali con la parete ventrale

(*Tetrodon* Lin., Blk.)

organi olfattori ben distinti

dorso arrotondato non compresso

muso tronco

linea laterale distinguibile

TETRODON Lin., Gth.

mancano le due *pliche cutanee* latero-ventrale

organi olfattori con sporgenze tentacoliformi

caudale arrotondata; coda ancora meno di un quarto della lunghezza totale del corpo, caudale esclusa

(*Crayracion* Klein)

linea laterale difficilissimamente distinguibile

muso appuntito

dorso carenato

organi olfattori non distinti

(*Cantogaster* Swns.)

regione cefalo-addominale più alta che larga
coda lunata
plica cutanea latero-ventrale ben distinta anche alla regione cefalica .
creste cutanee ai lati del troncone caudale, due per lato
spine cutanee presenti all'addome e su una zona dorsale impiantate nel derma con quattro radici
mascelle con le due metà prolungate a punta
linea laterale a doccia protetta da laminette ossee
occhio con rima palpebrale subrotonda, non ricoverto superiormente dalla pelle comune
Raggi: D-12-, A-12-, C-1/10/1-, P-18-
Raggi: D-9-, A-7-, C-1/8/1-, P-15-
occhio con rima palpebrale ellittica, ricoverto nel terzo superiore da pelle comune
linea laterale a larga doccia senza laminette ossee
mascelle con le due metà non prolungate a punta
spine cutanee presenti anche ai lati del corpo, con tre radici
creste cutanee ai lati del troncone caudale assenti
plica cutanea latero-ventrale non distinta alla regione cefalica
coda tronca
regione cefalo-addominale più larga che alta

Tetrodon
lunaris
 Blk.

Tetrodon
Honkenii
 Rp.

Raggi: D-10-, A-10-, C-1/8/1-, P-17-

Tetrodon
perspicillaris
 Rp.

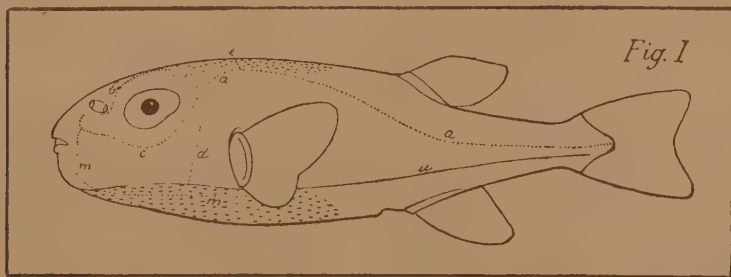
Raggi: D-9-, A-9-, C-1/8/1-, P-17-

Tetrodon
margaritatus
 Blk.

(1) **TETRODON LUNARIS** *Blk.*

(Tav. I, fig. 1; Tav. II figg. 10-13)

Individui con addome non rigonfio presentano (Tav. I, fig. 1) forma discretamente allungata, regione cefalo-addominale più alta che larga; le due superfici laterali cadono pressochè verticali (fig. III) (1) costituendo, al luogo di intersezione con la superficie ventrale, una plica cutanea in netto risalto. La superficie ventrale è leggermente convessa, in qualche esemplare quasi piana, e si mostra, fino ad un certo tratto dall'apertura anale, percorsa da piccole pliche cutanee nelle quali sono loggiate delle spine erigibili ad addome rigonfio; il dorso come dalla fig. II, in cui l'animale è visto dall'alto, si mantiene abbastanza largo, quasi appiattito sul capo. Nella fig. III è rispecchiato il contorno della sezione trasversale tangente posteriormente all'occhio. Nella porzione caudale il corpo si arrotondisce alquanto in forma subconica, così che l'altezza finisce per uguagliarsi e divenire, successivamente verso il peduncolo caudale, minore alla larghezza della stessa sezione. Le due pliche cutanee latero-ventrali della regione cefalo-addominale si continuano nella coda fino alla base della pinna caudale dove ciascuna converge con un'analogha plica cutanea dorsale costituendosi, così, sul troncone caudale due creste cutanee simmetriche al piano mediano orizzontale.



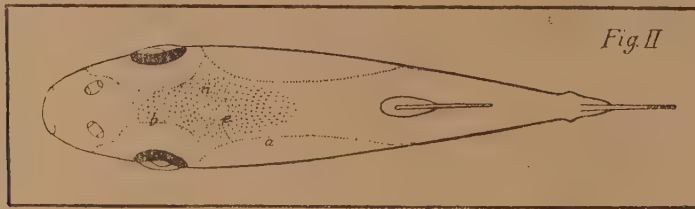
Pigmentazione. L'animale presenta il dorso pigmentato in grigio bluiastro, con larghe zone trasversali più intense che sono ben distinte nei giovani esemplari sui 10 cm., ed hanno una posizione costante: una prima immediatamente dietro l'occhio, una seconda quasi a metà dello spazio fra l'occhio e la dorsale, la terza alla base della pinna dorsale, ed una quarta poco avanti al peduncolo caudale. Tali strisce di pigmento dorsale più intenso non sono ben distinguibili in un esemplare più sviluppato di 18 cm. Il pigmento dorsale invade lateralmente il corpo, ma in tonalità più debole e decrescente nel senso dorso-ventrale; così che la regione latero-ventrale si presenta bianchiccia; più decisamente

(1) Le indicazioni non in grassetto ed in cifre romane si riferiscono alle figure del testo.

bianca appare la regione ventrale. Nella fig. 12, Tav. II, sono in evidenza i cromatofori dorsali della zona provvista di spine. Analoghi elementi si riscontrano nelle rimanenti parti pigmentate del corpo.

Muso, tronco, non protrattile; mascella superiore più avanzata che l'inferiore, ciascuna divisa in due metà e prolungantesi nel mezzo a punta ricurva a mo' di becco di pappagallo.

Narici ricoperte a cupola bassa da una membrana con due fori e distanti dall'occhio presso che un terzo dello spazio preorbitario; di forma ovale convergenti con il loro asse maggiore in avanti sul profilo del muso. I due fori non sono contornati da sensibile collaretto o da appendici.



Occhio a mezzo della lunghezza del capo, leggermente ovale, avvicinatissimo al profilo dorsale; il suo maggiore diametro, quello orizzontale, misura poco più dei due terzi dello spazio preorbitario.



Fig. III

Linea laterale. Dietro e vicino l'occhio a metà della sua altezza è il luogo di confluenza dei vari rami del sistema della linea laterale. Da quivi si partono (figg. I e II):

dorsalmente il ramo laterale *a* ed il ramo sopraorbitario *b*,

ventralmente l'infraorbitario *c* ed il ramo iomandibolare *d*.

Il *ramo laterale a* procede in alto ed indietro arcuandosi alquanto per volgere decisamente indietro tenendosi alto per un certo tratto; discende quindi in basso descrivendo un'ampia curva ad S fino a raggiungere, a livello della fine d'impianto della pinna dorsale, il piano mediano orizzontale del corpo dove si prolunga fino all'estremo del peduncolo caudale. I due rami laterali sono dorsalmente (fig. II) congiunti dalla *commessura trasversale e*.

Il *ramo sopraorbitario b* decorre, al suo inizio decisamente in alto fino a raggiungere il piano dorsale dove piega in avanti per attraversare, simmetricamente all'omonimo del lato opposto, lo spazio interorbitario, arcuandosi leggermente e tenendosi più vicino al piano mediano longitudinale del corpo che al contorno dell'occhio. Un tratto *n* connette ciascun ramo *b* con la commessura

trasversale **e** dei due rami laterali **a**. Ciascuno dei due sopraorbitari, raggiunto lo spazio preorbitario, volge all'esterno ed in basso tra l'occhio e la narice, e, tenendosi vicinissimo e sotto di questa, piega in avanti per unirsi, a ristretto arco, con il ramo infraorbitario **e** (fig. I).

Il ramo *infraorbitario* **e** dal luogo di confluenza con l'iomandibolare discende in basso ed in avanti ad un discreto tratto dall'occhio; volge sul muso leggermente in alto per confluire come si è visto con il sopraorbitario.

Il ramo *iomandibolare* **d** discende decisamente in basso per fermarsi sulla plica cutanea latero-ventrale. Per quanto abbia ricercato anche su preparati microscopici della corrispondente lamina cutanea in toto, non mi è riuscito di cogliere un ulteriore prolungamento del ramo, quale io dapprincipio supponevo esistesse a congiungimento con la linea **m** ventrale.

Origine di questa linea ventrale **m** deve pertanto ritenersi anteriormente sul muso dal tratto di congiungimento tra il ramo sopraorbitario e quello infraorbitario. Discende questa linea in basso, poco dietro l'angolo boccale, oltrepassa la plica latero-cutanea per raggiungere la zona addominale rigonfiabile dell'animale munita di spine erigibili; quivi procede indietro fino ad oltrepassare il livello d'impianto delle pettorali; tra la plica cutanea ed il decorso ventrale di questo ramo restano sempre da due a quattro serie longitudinali di spine. Questo ramo e per la sua origine e per il suo decorso ventrale costituisce un ramo nuovo del sistema della linea laterale quale è riscontrabile sotto variabili dispositivi nella classe dei pesci; esso deve ritenersi in probabile rapporto alla funzione idrostatica e di equilibrio che viene ad assumere la sacca esofagea enormemente dilatabile entro e con la parete addominale.

Nei rami anzi esaminati come facenti parte del sistema della linea laterale, gli organi propri di senso restano loggiati in una doccia cutanea la quale, fatta eccezione pel tratto anteriore trasversale del ramo **m**, resta caratteristicamente protetta (Tav. II, fig. 13) da laminette **i** ossee che si rialzano dagli opposti margini della doccia e sono alla base continuate e sostenute da placchette ossee disposte più o meno parallelamente alla superficie epidermica entro il tessuto cutaneo. La direzione delle laminette è varia in rapporto alla direzione della doccia: nei tratti in senso più o meno longitudinali le laminette dei due opposti margini della doccia sono dirette alquanto indietro e convergenti tra loro verso e sopra la parte mediana della doccia stessa dove alcune riescono a raggiungerla; altre rimangono, invece, più o meno distanziate tra loro. Nei tratti a decorso trasversale la doccia è protetta dalle laminette del margine anteriore che vi si innalzano ed incurvano da avanti indietro trasversalmente così da corrispondere con il loro estremo anche oltre lo stesso margine posteriore della doccia, le cui laminette non sono più in convergenza con quella del margine opposto, ma girate alquanto indietro senza partecipare alla copertura della doccia. Una tale diversità di disposizione di laminette ossee nei vari rami del sistema della linea laterale mentre da una parte realizza sempre una copertura difensiva degli organi sensoriali propri del sistema, dall'altra deroga meno che sia possibile dalla direzione dall'avanti in dietro che produzioni scheletriche di maggiore sviluppo cutaneo sporgenti dalla superficie offrono in qualsiasi zona del corpo vengano a presentarsi. Evidentemente una tale generale disposizione non offre nella progressione in avanti dell'animale punti di appiglio e resistenza fra i fondi corallari ed algosi in cui l'animale vive.

Pinna dorsale unica; s' inizia a tre quinti quasi della lunghezza totale del corpo, esclusa la pinna caudale; più alta che larga con base ristretta, conta 12 raggi articolati, lungo i quali è allineato del pigmento della stessa natura di quello dorsale. I primi 4-5 raggi sono i più lunghi, gli altri diminuiscono rapidamente in lunghezza così che l'ultimo raggio è quasi il terzo dei primi; ne risulta una forma a falce della pinna.

La *pinna anale* s' inizia poco più addietro che la dorsale; anch'essa a base ristretta ed a 12 raggi come la dorsale. È priva di pigmento. Le articolazioni alla base per ciascuna delle pinne impari restano alquanto fuori delle masse muscolari.

La *pinna caudale* è a margine posteriore rientrante; conta dieci grandi raggi biforcuti e due piccoli raggi l'uno dorsale e l'altro ventrale. Su tutta la pinna caudale, così come anche sulla regione latero-dorsale del troncone caudale trovasi disseminato del pigmento grigio già accennato per la regione dorsale del corpo.

Ventrali mancanti.

Pettorali: hanno una larga base d' impianto disposta, come l' apertura opercolare entro cui si insinua (fig. 1) in senso verticale. Sono tagliate obliquamente così che i raggi superiori riescono più lunghi di quelli inferiori; in tutto 18 raggi. Una debole pigmentazione puntiforme alla base d' impianto e lungo i primi raggi dorsali.

Vertebre: 7 addominali e 12 caudali; le prime quattro vertebre addominali con spine neurali bifide rappresentate ciascuna da due laminette divergenti, progressivamente meno sviluppate dalla prima alla quarta vertebra. Tra le lame delle due prime coppie è accolta la lama orizzontale della sopraclavicola.

Produzioni scheletriche della pelle. Sono limitate a due zone: l' una ventrale rispondente alla parte addominale rigonfiabile, e l' altra dorsale sulla regione inter e post-orbitaria.

Produzioni scheletriche del ventre. Occupano quasi tutta la regione ventrale del capo e dell' addome, ben delimitata ai lati ed in avanti dalla plica cutanea latero-ventrale; indietro tale zona si arresta, come dalla fig. I, ad un certo tratto dall' apertura anale. Le produzioni scheletriche sono sotto forma di spine fuoriuscenti dalla superficie cutanea disposte in serie longitudinali. Tali spine nell' animale ad addome non rigonfio sono rivolte indietro ed alloggiate in pliche che la pelle piglia quando non è distesa a palloncino; col massimo di piegamento indietro entro tali pliche, le spine non restano più sporgenti e non offrono resistenza al tentativo di far trascorrere le dita sul ventre da dietro in avanti. Il numero maggiore di serie di spine riscontrabile a metà della lunghezza della zona rigonfiabile risulta da 22 a 24. Ciascuna spina *e* (figg. 10 e 11 Tav. II), è impiantata su quattro radici coperte dall' epidermide alle quali è affidata l' impossibilità di piegamento laterale ed il giuoco di movimento della spina esterna perchè essa divenga eretta sulla superficie quando l' addome si gonfi. Di tali quattro radici due *t*, *t*, sono disposte su un piano trasversale del corpo e due *l*, *l*, su un piano longitudinale. Tutte e quattro fanno corpo a sistema rigido con la spina esterna *e*.

Le due radici trasversali *t*, *t*, sono ad angolo retto con la spina esterna; anch'esse, come questa, sono a punta e con larga base di fusione con la base della spina esterna; costituiscono un' estesa linea di appoggio che impedisce alla

spina esterna di piegarsi lateralmente, e, fungendo da asse di rotazione, assicurare a questa solo il movimento sopra un piano normale all'asse stesso (quello longitudinale del corpo), sul quale la spina esterna può raggiungere il massimo grado di erigibilità divenendo normale alla superficie rigonfia dell'addome.

La rotazione attorno l'asse costituito dalle due radici trasversali *t, t*, ed il fermo nella posizione di massima erigibilità vengono esplicitati a mezzo delle due altre radici *l, l*, poste sullo stesso piano longitudinale in cui giace la spina esterna. Queste due radici longitudinali sono molto più corte delle due trasversali e presentano non di rado il loro estremo forcuto. Nella microfotografia, fig. 11, di un pezzetto di pelle diafanizzata in glicerina, nella quale la spina esterna è abbassata e rivolta indietro, si vede solo la radice anteriore; quella posteriore è occultata dalla spina esterna *e*. Su una fotografia dell'addome rigonfiato, dove la spina esterna è eretta, si è riusciti a colpire, insieme alla spina esterna, ciascuna delle quattro radici (fig. 10).

La spina esterna *e* non oltrepassa la lunghezza di ciascuna delle due radici trasversali *t*.

Produzioni scheletriche del dorso. Oltre che nella zona rigonfiabile si hanno spine in una zona dorsale (fig. 12) occupante la porzione mediana longitudinale dello spazio interorbitario, porzione la quale viene di poco ad eccedere lateralmente le due branche sopraorbitarie della linea laterale. Si estende, tale zona, indietro sulla regione nucale sino a metà quasi della lunghezza tra l'occhio e la pinna dorsale. Sono spine rivolte all'indietro come quelle ventrali, ma assai più corte di esse; ben avvertibili, però, ad occhio nudo, e con quattro radici di impianto *t, t, l, l*, come nelle spine addominali.

Dati di pesca:

Porto di SUEZ	10-11/10/1923	Staz. 14	con sorgenti lum.	10 esemplari
»	»	18/10/1923	» 42	con paranza 2 »
»	»	30/5/1924	» 161	con sciabica 1 »

(2) **TETRODON HONKENII**. *Rp.*

(Tav. I, fig. 2: Tav. II, figg. 14-17)

Questa specie si differenzia a prima vista dalla precedente specie per avere il corpo, anzichè compresso lateralmente, depresso dall'alto al basso (fig. VI) e spine, oltre che sul ventre e sul dorso, anche ai lati del corpo.

Le due pareti laterali discendono dorso-ventralmente arrotondandosi e distanziandosi sempre più dal piano mediano longitudinale del corpo fino all'incontro con la parete ventrale che è, ad addome non rigonfia, pianeggiante, e con la quale costituisce una plica cutanea u meno pronunciata che nella precedente specie, e non estesa, come in questa, alla regione cefalica. Il dorso continua l'arrotondimento laterale. La larghezza del corpo risulta maggiore dell'altezza tranne che sul troncone caudale ed alla porzione preorbitaria del capo.

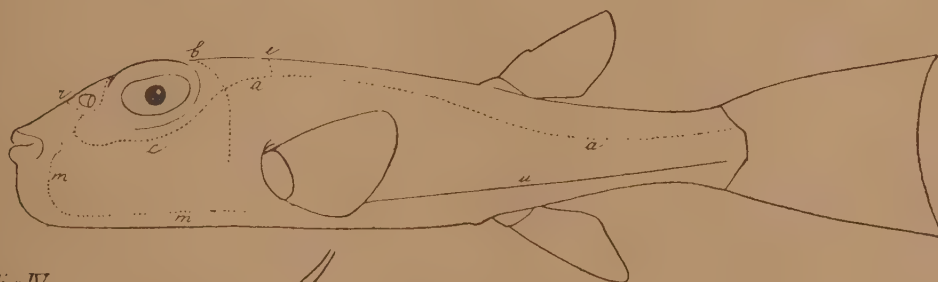


Fig. IV

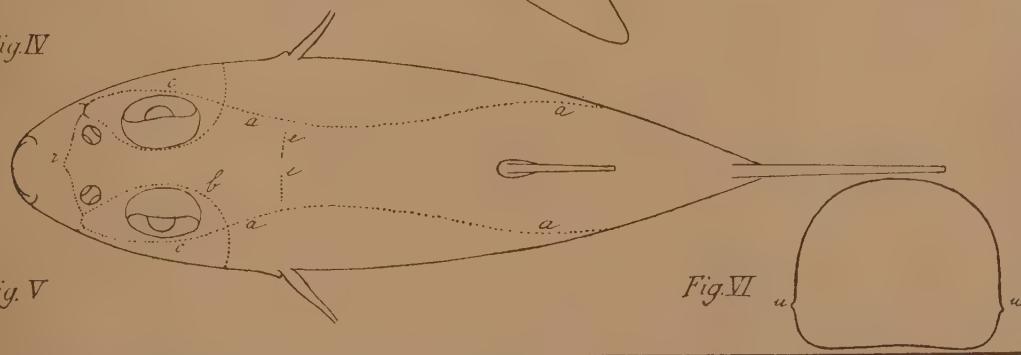


Fig. V

Fig. VI

Pigmentazione. Negli esemplari conservati in formalina una pigmentazione in grigio domina sulla regione dorsale del corpo, mentre la regione ventrale si presenta bianchiccia. Mancano le caratteristiche strisce trasversali della specie precedente; si hanno, invece, delle piccole macchie rotonde, perifericamente circonscritte da una punteggiatura più oscura. Dal dorso tale pigmentazione invade, più o meno, come dalla fig. 2 (Tav. I), e diminuendo di intensità, i

lati del corpo. Nessun accenno alle caratteristiche strisce trasversali in avanti delle pettorali come nel *T. Honkenii* raffigurato dal RUPPEL, e dal BLEEKER riportato in sinonimia di *T. hypselogenion*.

Muso tronco, *mento* alto, *bocca* con mascella superiore più avanzata della inferiore; ma le due metà non sono, come nella precedente specie, prolungate a punta.

Narici a cupola di forma meno ovale e con fori più grandi che nella specie precedente. Nella figura data dal RUPPEL è rappresentata, certamente per facile errore del disegnatore, una narice tentacoliforme.

Occhi fortemente ellittici, con diametro maggiore in senso orizzontale, ricoperti superiormente per un certo tratto dalla pelle.

Linea laterale. Il sistema della linea laterale ripete, in generale, il dispositivo (figg. IV e V, pag. 17) riscontrato nella specie precedente; se non che alcuni suoi tratti non sono negli esemplari adulti ben in evidenza. In giovani esemplari si riesce, però, a differenziarli assai bene. Il tratto laterale *a* è però sempre ben distinguibile anche ad occhio nudo per una maggiore ampiezza che esso presenta in sezione trasversale. Dal luogo di confluenza coi rami cefalici si dirige indietro arcuandosi ed avvicinandosi alquanto sulla mediana longitudinale del corpo; ridiscende con lieve arco indietro ma restando, anche nel troncone caudale, un po' al disopra della metà dell'altezza del corpo. Anteriormente un ramo dorsale trasversale *e* unisce le linee laterali dei due lati.

Il ramo sopraorbitario *b* presenta un andamento analogo che nella precedente specie, decorrendo fra l'occhio e la narice ma più vicino a questa per confluire con l'infraorbitario *c*. In avanti della narice, però, un tratto trasversale *r* collega i due sopraorbitari; tratto che non è rilevabile nella precedente specie.

L'infraorbitario *c* procede sotto l'orbita con andamento che richiama quello della precedente specie; dal luogo di sua maggiore curvatura per confluire con il sopraorbitario si stacca il caratteristico ramo *m* che discende in basso, dietro qualche ripiegamento iniziale, per raggiungere la regione addominale rigonfiabile dove volge indietro sino a livello di impianto delle pettorali e lasciandosi allo esterno due-tre file di spine. Questo ramo ben evidente nel giovane esemplare non lo è più nell'adulto salvo per un breve tratto iniziale.

Dal luogo di confluenza dei tre rami principali esaminati *a-b-c* si stacca in basso un ramo iomandibolare *d* che discende in basso senza invadere la regione addominale rigonfiabile. Questo ramo è ben distinguibile nel giovane esemplare, ma nell'adulto è in evidenza solo un tratto iniziale.

Anche in questa specie gli organi di senso sono loggiati in docce, ma mancano qui della caratteristica copertura di placchette ossee rialzate dai due margini della doccia, riscontrate nella 1^a specie.

Pinna dorsale unica impiantata un po' oltre i tre quinti della lunghezza totale del corpo esclusa la pinna caudale, a base molto ristretta, con 9 raggi, di cui dal 2° al 9° articolati e dal 3° al 9° forcuti. Il primo raggio è assai corto, i rimanenti decrescono fortemente in altezza successivamente da avanti in dietro, e presentano sul loro percorso dei punticini di pigmento.

Anale con base d'impianto quasi opposta alla dorsale, leggermente spostata indietro; ripete gli stessi caratteri della dorsale, con 7 raggi di cui il primo anche qui spinoso. Le articolazioni delle due pinne impari restano anche in questa specie alquanto fuori del profilo dorsale delle masse muscolari.

Caudale tronca, ed abbastanza lunga rappresentando $\frac{1}{4}$ della lunghezza della rimanente parte del corpo; conta 8 grandi raggi forcuti e due piccoli raggi spinosi uno dorsale e l'altro ventrale. Sul decorso dei raggi si delineano delle punteggiature con piccoli cromatofori.

Ventrali mancanti.

Pettorali tagliate obliquamente con raggi superiori più sviluppati degli inferiori. Se ne contano 15. Base insinuata entro la fessura opercolare.

Produzioni scheletriche cutanee. Offrono una distribuzione ben diversa che nella specie precedente. Oltre che sulla regione rigonfiabile dell'addome, si trovano, benchè assai scarse, delle spine sul capo tranne che attorno alla bocca; sul tronco addominale sia dorsalmente che ventralmente, ed ancora più scarsamente sulla regione dorso-laterale della coda.

Le spine della regione ventrale rigonfiabile si estendono dal luogo corrispondente alla copula ideale fino all'apertura anale, distribuite in serie più o meno regolari che nella regione di maggiore estendibilità non oltrepassano la quindicina; le spine delle singole serie restano ad un distanziamento maggiore che nella specie precedente: sulla mediana longitudinale si arriva a contarne appena una ventina.

Ad addome non rigonfio le singole spine si mostrano inclinate con la punta indietro e loggiate entro fossette ovali che permangono anche ad addome rigonfio (fig. 15) mentre si annullano le pliche cutanee. In tali nicchie ovali si adagia la spina la quale a differenza delle spine della prima specie, sono contornate da una cuffietta di tessuto cutaneo che fa da cuscinetto alla spina quando loggia nella nicchia. Tale cuffietta scompare con trattamento all'idrato di potassa e la spina isolata, così, dai tessuti molli si presenta quale è raffigurata in figg. 16 e 17. La parte spinosa esterna e si sorregge su tre radici anzichè su quattro. Due di esse *t-t* in senso trasversale al piano longitudinale di rotazione per la spina e, bene evidenti anche nella microfotografia 15, anzichè concorrere in senso opposto fino alla base della spina piegano qui ben presto a convergere in alto e fondersi con essa che risulta non meno lunga delle due radici trasversali. La terza radice è sullo stesso piano longitudinale della spina e ed anteriormente ad essa. Come risulta dalla fig. 17 che è una proiezione verticale dell'intera spina isolata dai tessuti e vista dall'alto, tale radice è molto corta. Manca qui, in confronto alla prima specie, la radice posteriore.

Le spine delle rimanenti parti del corpo ripetono presso a poco i medesimi caratteri di forma e grandezza che le spine dell'addome rigonfiabile.

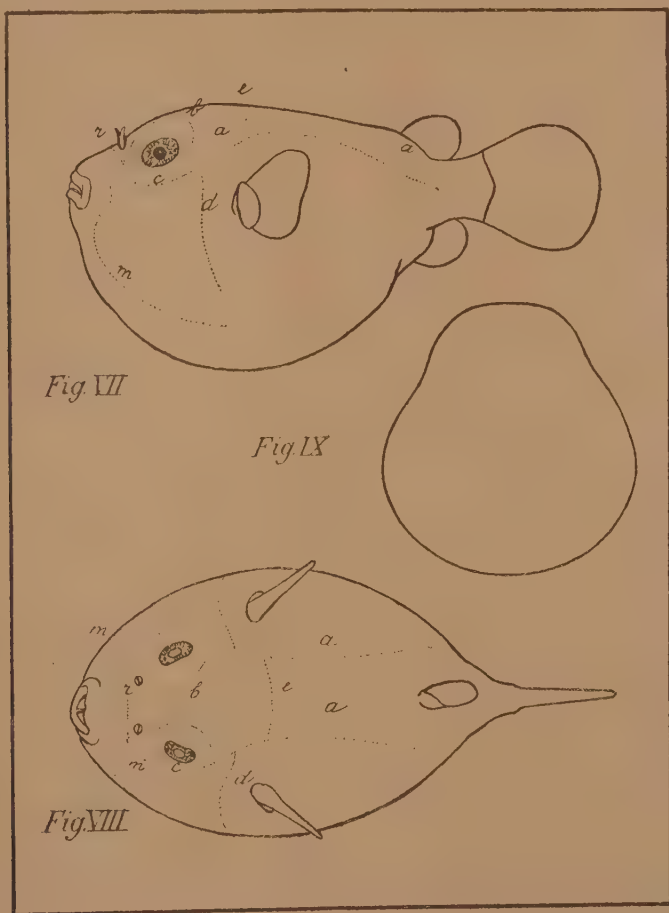
Dati di pesca:

Porto di SUEZ	18/X/1923	Staz. 42	con paranza	2 esemplari
»	»	30/V/1924	» 161	con sciabica 1 »

(3) TETRODON PERSPICILLARIS Rp.

(Tav. I, fig. 3; Tav. II, figg. 18-21)

Ha il corpo molto tozzo, globoso, con dorsale ed anale assai più spostate indietro che nelle due precedenti specie. Nella fig. 3 è riprodotto il più piccolo dei due esemplari pescati ad addome rigonfio. Il contorno di una sezione trasversale presa tra l'occhio e l'apertura opercolare, rispecchia (fig. IX) l'arrotondimento dorso-laterale del corpo, arrotondimento che più o meno accentuato



si ripete su quasi tutta la distesa del corpo. La coda è caratteristicamente corta, onde le due pinne dorsale ed anale risultano del tutto posteriori. Assenza di plica cutanea latero-ventrale.

Pigmentazione caratteristica. La regione dorsale dall'apice del muso allo estremo del tronco caudale si presenta, nell'esemplare conservato in formalina e riprodotto in fig. 3, intensamente colorato in nero con sparse delle aie chiare arrotondate che nel piccolo esemplare riprodotto si limitano al tronco ed alla coda; mentre nell'esemplare assai più sviluppato si mostrano estese anche alla regione cefalica. Tale pigmentazione dorsale invade lateralmente il corpo, sino a raggiungere nella coda la mediana ventrale, mentre in avanti dell'apertura anale si estende sempre meno in basso in maniera che la regione ventrale rigonfiabile appare bianchiccia.

Dal mantello di pigmento dorso-latetale si protendono ventralmente, sulla regione bianchiccia, delle strisce in nero più o meno marcate; nel giovane esemplare tali strisce pigmentate sono (fig. 3) quattro per ogni lato originantisi una a metà dello spazio preorbitario, la 2^a sotto l'occhio, la 3^a sotto la base delle pettorali, e la 4^a indietro fra le pettorali e la pinna anale. Le porzioni terminali delle tre ultime strisce si mostrano più intensamente pigmentate in nero. Nell'esemplare molto più sviluppato si mostrano aggiunte alle quattro precedenti due nuove strisce di pigmento: una fra la seconda e la terza e l'altra a livello dell'apertura anale. Ciascuna striscia di pigmento presenta ora, in quest'esemplare più sviluppato, oltre che la terminale altre zone più marcate, così che ne risultano più macchie in serie trasversali.

Muso subconico; mascella superiore più avanzata che l'inferiore; le due metà si prolungano sul mezzo leggermente a punta.

Narici: si differenziano da quelle delle due precedenti specie perchè sono sormontate ciascuna da un collaretto da cui emergono pronunziate linguette.

Occhio relativamente molto piccolo, ovale con diametro ancora minore della metà dello spazio preorbitario. Nell'esemplare di maggiore sviluppo è contornato da due anelli di pigmento chiaro alternati con anelli di pigmento oscuro.

Linea laterale. Il sistema della linea laterale in questa specie è poco appariscente, ma con l'aiuto di una loupe e sotto determinate condizioni di incidenza della luce, si riesce, nell'animale immerso in acqua, ad accertarne tutto il dispositivo, che risulta (figg. VII, VIII) fondamentalmente uguale ai due precedenti *Tetrodon*, ma con linee esilissime.

Della linea laterale **a** non è distinguibile il tratto corrispondente al breve tronco caudale. Una commessura trasversale **e** unisce il ramo laterale di un lato con quello dell'altro lato.

Il sopraorbitario **b** confluisce in avanti con l'infraorbitario **c** ed esiste anteriormente alle due narici una commessura **r** di riunione dei due sopraorbitari. Per questo riguardo e per la mancanza di un tratto longitudinale di riunione fra ciascun sopraorbitario e la commessura dorsale **e** il dispositivo della linea laterale in questa specie si avvicina di più alla seconda anzichè alla prima specie.

Anche qui esiste il caratteristico ramo **m** il quale dall'angolo di confluenza fra sopraorbitario ed infraorbitario discende ventralmente con tratto iniziale serpeggiante, per raggiungere l'addome rigonfiabile e piegare indietro fra le serie di spine erigibili fino a livello delle pettorali.

Il ramo iomandibolare **d** si prolunga molto in basso, senza, però, confluire con il ramo ventrale **m**.

Gli organi di senso propri del sistema sono allo scoperto, tutto al più loggiati sul fondo di una ristrettissima e poco approfondita doccia.

Pinna dorsale del tutto posteriore a poco meno di $\frac{4}{5}$ della lunghezza totale del corpo, caudale esclusa; molto piccola e con margine arrotondato; presenta dieci raggi di cui nove articolati e forcuti; estremità di articolazione fuori del profilo dorsale delle masse muscolari del corpo. Bianchiccia anche nell'esemplare più sviluppata.

Anale quasi opposta alla dorsale; piccola, arrotondata e bianchiccia come questa presenta anch'essa dieci raggi di cui nove articolati, forcuti; base di articolazione fuori delle masse muscolari.

Caudale con margine posteriore arrotondato; con dieci raggi di cui otto articolati e forcuti; il pigmento bruno del tronco caudale è esteso a tutta la pinna caudale.

Pettorali fiabelliformi, incuneate con la base entro la fessura opercolare; anche esse bianchicce come la dorsale e l'anale; presentano 17 raggi tutti articolati tranne il primo e forcuti tutti tranne il primo e l'ultimo. Base della pinna e fessura opercolare circondate da due anelli di pigmento chiaro in maggiore spicco che attorno all'occhio.

Ventrali, come in tutti i *Tetrodon*, assenti.

Produzioni scheletriche cutanee. Si differenziano bene da quelle delle due precedenti specie. Oltre che sulla regione ventrale rigonfiabile, dove sono distribuite assai fittamente, si presentano sparse per tutto il corpo tranne in zone attorno alla bocca, all'occhio, all'impianto delle pinne e su gran parte del ridotto tronco caudale.

Sulla regione ventrale rigonfiabile le spine sono estese dal mento fino alla apertura anale assumendo un maggiore sviluppo in lunghezza verso la zona mediana dalla quale degradano sia in avanti che indietro. Sono distribuite senza un regolare allineamento. Nella fig. 18, Tav. II, è riprodotta la fotografia di un preparato microscopico in cui le spine sono viste nella loro naturale posizione ad addome non rigonfio. La spina propriamente detta, la porzione spinosa *e*, cioè, molto più sviluppata in lunghezza e più esile che in ciascuna delle specie di *Tetrodon* da me rinvenute in Mar Rosso. All'estremo appuntito presentano una cuffietta di tessuto cutaneo a forma ovale che si perde col trattamento all'idrato di K e non si colorisce d'altra parte, come fa la spina se trattata con alizarina. Presenta alla sua base d'impianto nel tessuto cutaneo cinque radici ben visibili su spine isolate dai tessuti ed osservate dall'alto così come in fig. 20. Di tali radici due coppie *t-t*, *n-n* sono disposte simmetricamente ad un piano longitudinale verticale passante lungo la spina *e*. La quinta radice cade su tale piano mediano. Tale dispositivo non è ripetuto su tutte le spine ma è frequentemente presente nelle numerose spine che possono ricavarsi da un pezzetto di cute addominale.

Sulle rimanenti parti del corpo le spine ripetono i medesimi caratteri di quelle viste per l'addome rigonfiabile. La cuffietta esterna *p* (fig. 19) è qui però molto più sviluppata, non solo ma presenta del pigmento della stessa natura della circostante pelle. La spina loggia in una depressione cutanea la quale è ricoverta per un tratto da una esilissima lamella cutanea *a* che trasforma la fossetta in un canale entro cui può scorrere la spina nei suoi movimenti di rialzo dalla superficie cutanea. Nella fig. 19 si vede per trasparenza la spina *e* col suo cuscinetto *p* pigmentato. Un tale cuscinetto nello stato di retrazione

della spina entro il tessuto cutaneo chiude la via di comunicazione con l'esterno e riesce ad impedire la penetrazione di particelle solide che senza dubbio disturberebbero il libero giuoco della spina nei suoi movimenti di sporgenza o di retrazione.

Dati di pesca.

A Porto di TOR (Golfo di SUEZ) il 15 Ottobre 1923, Stazione 30, un esemplare piccolo, quello riprodotto in fig. 3, Tav. I.

Nel Porto di SUEZ il 29 maggio 1924, Stazione 161, un esemplare molto più grosso, della lunghezza di cm. 13.

(4) **TETRODON MARGARITATUS** *Blk.*

(Tav. V, fig. 53, Tav. II, figg. 22-29)

Si distingue subito dalle tre specie precedenti per la forma e colorito del corpo.

Il capo è a forma subconica, con muso appuntito. Profilo dorsale del corpo convesso a curva molto sensibile. Tronco discretamente compresso lateralmente; le due superfici laterali concorrono dorsalmente a riunirsi a cresta sulla linea mediana, come dalla fig. X riproducente una sezione trasversale poco dietro l'occhio. Regione dorsale arrotondata. La coda si mantiene anch'essa lateralmente compressa con regione dorsale anche qui arrotondata.

Pigmentazione. L'animale potè essere osservato vivente e riprodotto nei suoi naturali colori. Visto dall'alto si presenta colorato in bruno che cede verso i lati all'aranciato, e tutto cosperso di macchiette cilestri; visto dal ventre appare di color canarino che verso i lati si confonde con l'aranciato in cui degrada il pigmento dorsale.

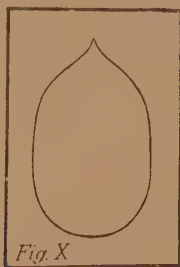


Fig. X

Le macchiette cilestri sono più o meno arrotondate e contornate da un alone brunastro quivi in maggior risalto per un maggiore addensamento di cromatofori che formano il colore fondamentale del dorso dell'animale. Nell'esemplare fissato in formalina è scomparsa la caratteristica colorazione cilestre, e sono, al suo posto, divenuti evidenti i comuni cromatofori in bruno (fig. 23, Tav. II).

Nel capo l'aranciato s'accenna commisto al bruno, anche sulla regione mediana dorsale per divenire più intenso in basso sul mezzo dell'altezza. Le macchiette cilestri si estendono in basso più che nelle regioni laterali del tronco. Sul muso sono assai più piccole che avanti l'opercolo.

È assai caratteristica la pigmentazione dell'occhio; attorno al cristallino un grande alone tendente al cilestre, circondato a sua volta da un alone più ristretto in rosso vivo dal quale irradiano una dozzina di strisce di pigmento cilestre che conferisce all'insieme la parvenza di una margherita.

Altresì caratteristica è ai lati d'impianto della pinna dorsale una grande macchia in nero con al centro una macchiolina cilestre e limitata da un contorno anch'esso cilestre. Dietro conservazione in formalina tutta la macchia ha assunto un'uguale colorazione in nero.

Caratteristica è anche la pigmentazione alle pinne impari come sarà detto a proposito di ciascuna di esse.

Bocca con mascella superiore più avanzata della inferiore; le due metà non si prolungano a punta nel mezzo.

Narici non così bene appariscenti come nelle precedenti specie. Si presentano ciascuna a forma di lieve depressione disposta in senso trasversale e contornata da un lievissimo rialzo che per essere più pronunziato sulla parte mediana delle due opposte rime conferisce alla depressione una forma ad 8.

Occhio rotondo, piccolo, con diametro appena il terzo dello spazio preorbitario.

Linea laterale. All'osservazione mediante una loupe non si riesce a cogliere alcuna traccia della linea laterale; nè ai tagli nelle regioni di decorso del sistema della linea laterale si avvisano dei canali. Molto probabilmente i correlativi organi di senso sono allo scoperto e poco differenziabili senza il ricorso a preparati microscopici del tessuto epidermico.

Pinna dorsale iniziata a $\frac{4}{9}$ della lunghezza totale del corpo, pinna caudale esclusa; piccola, arrotondata, più alta che estesa alla base; presenta nove raggi articolati tranne del primo e forcuti tranne dei primi due. Bianchiccia tranne che alla base percorsa da due striscioline di pigmento, l'una contigua al profilo dorsale del corpo e di color rosso, e l'altra che le sta addossata di color cilestre.

Analè retroposta alla dorsale di cui ripete i caratteri di forma, di pigmentazione e numero di raggi.

Caudale a margine posteriore arrotondato, occupa un quinto della lunghezza totale del corpo; presenta un diffuso pigmento rossastro sul quale vengono a sovrapporsi le macchiette cilestri anzi esaminate pel corpo; il contorno è caratteristicamente bordato da una strisciolina di pigmento cilestre. Presenta dieci raggi di cui otto articolati e forcuti.

Pettorali flabelliformi, con 17 raggi, bianchicce, con porzione dorsale della base approfondita nella fessura opercolare.

Produzioni scheletriche cutanee. Nei due esemplari ad addome non rigonfio da me pescati non si avverte al tatto alcuna scabrosità cutanea. Ma con l'aiuto di una loupe si osservano sia sulla regione addominale quanto sul capo, in avanti della pinna dorsale, delle piccolissime macchioline bianche che, all'osservazione di preparati microscopici di porzione di pelle in toto, corrispondono a fori della pelle occupati ciascuno dall'estremo di una spina nascosta entro la cute.

Nella fig. 22, Tav. II è riprodotta la fotografia di un pezzo di pelle della regione rigonfiabile nella quale sono in evidenza le spine cutanee. Queste sono caratteristiche: la porzione spinosa esterna e è poco sviluppata in lunghezza e con due sole radici nel senso trasversale, che fanno da asse di rotazione alla spina stessa. Mancano delle radici in senso longitudinale su cui potere agire le forze per l'erezione della spina nell'atto stesso di rigonfiamento addominale. Il rialzo della spina si esplica diversamente in questa specie. Ad addome non rigonfio la spina resta ritirata, attraverso un foro, entro la pelle tranne che per l'estremo rigonfio da un cuscinetto di tessuto cutaneo. Estremo rigonfio della spina e modalità del foro cutaneo di passaggio possono assicurare la chiusura del foro stesso dalla penetrazione di corpi solidi dannosa al libero giuoco della

spina. La pelle distendendosi nell'atto di rigonfiamento addominale avvicina il foro alla radice della spina costringendola a venir fuori ed a servirle, nello stesso tempo, di fermo nella posizione normale alla superficie epidermica. Nella fig. **24** è riprodotta la spina, dopo trattamento con idrato di potassa, vista di fianco e nella fig. **25** la stessa spina vista dall'alto. La cuffietta è scomparsa. In uno a siffatte spine e che sono in predominanza ne sono intercalate altre più piccole quali risultano nelle figure **26** e **28** dove sono viste di fianco e nelle figure **27** e **29** dove sono rispettivamente viste dall'alto.

Dati di pesca.

Porto di MASSAUA il 15 Gennaio 1924, Staz. 97, due esemplari di cui uno riprodotto in fig. **53**, Tav. **II**.

IV - SCLERODERMI

Balistidae = Monacanthiformes

Quadro dei caratteri differenziali delle due specie di MONACANTIFORMI raccolti in Mar Rosso

corpo di forma romboidale con corto troncone caudale

produzioni scheletriche cutanee a forma di placchette ciascuna con varie ramificazioni spinose esterne

coda nei maschi con produzioni scheletriche bastonciniiformi

raggio spinoso dorsale robusto, sulla verticale tangente posteriormente all'occhio

primo raggio della 2^a dorsale nei maschi sviluppato a lungo filamento

pelvi con apice esterno sormontato da una spina

spina mobile al posto delle *ventrali*

occhio vicino al profilo dorsale del corpo per una distanza inferiore del proprio diametro

fessura opercolare poco inclinata con angolo infero-anteriore dietro la mediana verticale dell'occhio

seconda dorsale con in prevalenza 30 raggi

anale con in prevalenza 30 raggi

caudale con 12 grandi raggi

Stefanolepis
hispidus L.

MONACANTHIFORMES

caudale con 10 grandi raggi

anale con 48 raggi

seconda dorsale con 46 raggi

fessura opercolare molto inclinata, con angolo infero-anteriore avanti la verticale tangente anteriormente l'occhio

occhio distante dal profilo dorsale del capo più che 1 volta e mezzo il proprio diametro

spina al posto delle *ventrali* assente

pelvi con apice coperto nel derma

primo raggio della 2^a dorsale nei maschi non più sviluppato degli altri

raggio spinoso dorsale gracile, sulla verticale mediana dell'occhio

coda nei maschi senza speciali produzioni scheletriche

produzioni scheletriche cutanee a forma di placchette ciascuna con una sola ramificazione esterna

corpo di forma oblunga con sviluppato troncone caudale

Aluterus
monoceros C.

(5) STEFANOLEPIS HISPIDUS L.

(Tavola I, fig. 5; Tav. III, figg. 32 - 38)

Rappresenta la specie della quale si sia raccolto il maggior numero di esemplari: 37 dei quali il più grande è riprodotto in grandezza naturale in figura 5, Tav. I.

Corpo alto e fortemente compresso lateralmente; a sagoma romboidale con due lati convergenti ad angolo, poco inferiore del retto, sul musò, e due posteriormente sul troncone caudale; l'angolo inferiore cade sulla spina al posto delle ventrali e quello superiore tronco tra il raggio dorsale spinoso e l'origine della seconda dorsale.

Testa triangolare più alta che lunga, con dorso a profilo leggermente concavo, ma convesso nel senso trasversale. *Bocca* piccolissima, non protrattile, armata nella mascella superiore da tre denti per parte, a scalpello, separati ed in decrescente altezza dalla linea mediana verso l'angolo boccale; il più esterno, che è il più corto, ha il margine di taglio più esteso. Altrettanti denti alla mascella inferiore; i due interni concorrono ad una sporgenza mediana più sensibile che nella mascella superiore; il taglio del terzo dente assai più corto è qui assai meno esteso che nei due denti più interni.

Fessura opercolare ristretta, lunga presso a poco quanto il diametro dell'occhio, inclinata dall'alto in basso e da dietro in avanti. L'angolo superiore della pettorale resta, poco sopra, dietro l'angolo inferiore della fessura.

Narici poste poco avanti l'occhio ed avvicinate, più di questo, al profilo dorsale del corpo; ciascuna con due forami di cui l'anteriore circondato da un collaretto munito di una piccola linguetta, mentre il posteriore se ne mostra privo.

Occhio piccolo con diametro poco più di un terzo dello spazio preorbitario; avvicinato al profilo dorsale del corpo per una distanza minore del proprio diametro; margine posteriore quasi sulla verticale passante per la base delle pettorali.

Linea laterale. Non è molto appariscente; ma si riesce a metterla bene in evidenza trattando l'esemplare con una soluzione al 2 % di acido cromico.

Essa risulta così formata (fig. XI, pag. 34):

dal tratto principale **a-b**, **c-d** che dall'occhio va dietro fino alla base della pinna caudale. Si può considerare costituito da tre porzioni:

tratto postorbitale a-b, ondulato e diretto quasi orizzontalmente indietro. Corrispondentemente al punto medio fra le due dorsali tale tratto piega decisamente in basso ed indietro, per rimettersi in senso orizzontale. Si determinano, così, le due rimanenti porzioni:

tratto inclinato b-c, nel congiungersi al tratto orizzontale **c, d**, subisce una caduta dal livello orizzontale mediano, caduta che ricorda quella di maggiore grado che si riscontra in *Balistes capriscus* (fig. XII, pag. 47) del Mediterraneo e che si ripete (fig. 4, Tav. I) nella seguente specie di *Monaanthus* da noi raccolta in Mar Rosso. Come vedremo anche nelle quattro

specie di *Balistes* riprodotti in tavola **IV**, si riscontra in grado più spiccato tale abbassamento, così che è da pensare che una tale modalità sia un carattere di valore più esteso forse a tutta la famiglia dei *Balistidae*;

tratto posteriore c-d, in senso orizzontale a mezzo dell'altezza del tronco caudale fino alla pinna omonima.

Dal breve tratto post-orbitale *a-b*, si spicca dorsalmente un tratto *m* che raggiunge il profilo dorsale del corpo vicinissimo e dietro la base del raggio spinoso dorsale.

Ventralmente dallo stesso tratto postorbitario *a-b*, discende in avanti sotto l'occhio un ramo per biforcarsi in due altri rami:

ramo e che descrivendo una curva ad S discende in basso fino a raggiungere il profilo ventrale del corpo a confluire con l'omonimo dell'altro lato;

ramo i che si dirige in avanti ed in basso verso l'angolo boccale; (ramo infraorbitario).

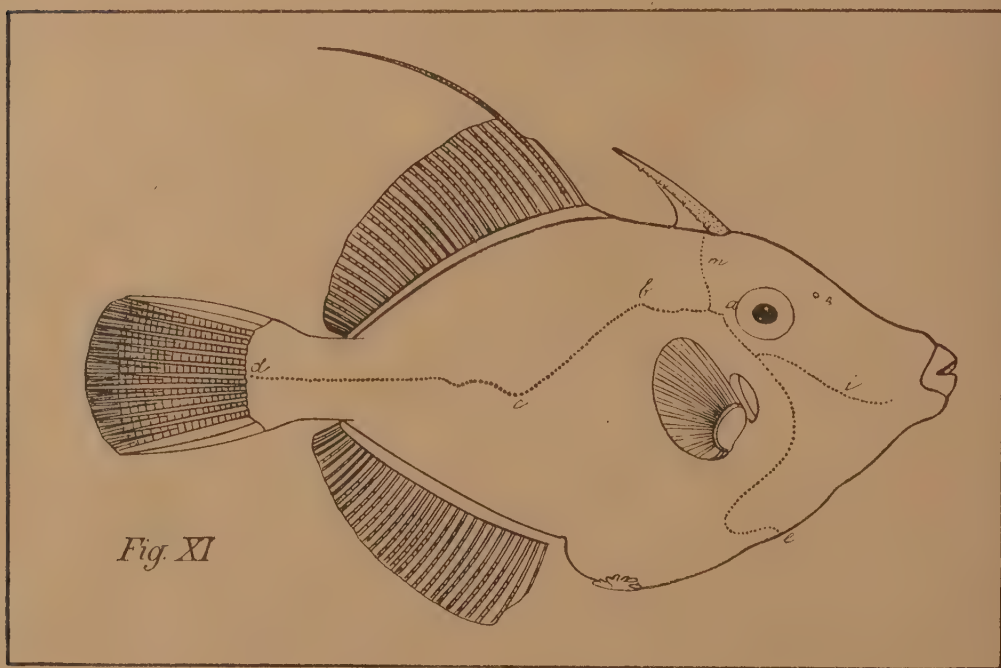


Fig. XI

Pigmentazione. Gli esemplari conservati in formalina presentano un fondo generale grigio sul quale sono disseminate delle macchie oscure nelle modalità rispecchiate a fig. 5, Tav. I.

Prima dorsale. Raggio spinoso che la rappresenta con base d'impianto quasi sulla verticale tangente posteriormente all'occhio; altezza, negli esemplari adulti, dai due terzi ai quattro quinti dello spazio fra questo raggio e la seconda dorsale; di grossezza decrescente dalla base verso l'estremo libero a punta, con faccia anteriore *m* (figg. 6, 7) arrotondata, tagliata indietro da una faccia pianeggiante *n* sul cui mezzo si inserisce longitudinalmente la membrana *p* che nel vicino genere *Balistes* è percorsa da altri due raggi spinosi

e riesce così da membrana interradiaria; lungo la intersezione fra la faccia ricurva **m** e quella pianeeggiante **n** una serie per lato di 5-8 spine **s** rivolte in basso ed all'infuori. La faccia **m** si mostra cosparsa di spine più piccole rivolte in senso opposte alle prime. Mentre queste offrono resistenza ad un corpo che scivoli attivamente o passivamente dalla base verso la punta del raggio, le spine della faccia anteriore operano in senso inverso. Nel movimento di progressione in avanti dell'animale, in ambiente algoso o corallino, queste spine della faccia anteriore non offrono appiglio sia con raggio più o meno rialzato nè tanto meno con raggio abbassato e loggiato nel solco mediano del dorso.

Questo raggio spinoso s'articola sull'occipitale superiore; gioca internamente a due processi verticali di quest'osso cranico continuati indietro da due lamine ossee **b** (figg. 36, 37, Tav. III) le quali vengono a costituire una doccia entro cui viene a corrispondere la parte mediana **a** sporgente indietro dalla base del raggio. Tale sistemazione conferisce al raggio la impossibilità di spostamenti laterali.

Mentre con l'osservazione dell'animale integro non si osserva alla prima dorsale che un solo grande raggio spinoso, la preparazione scheletrica mette in evidenza un ossicino **c** (figg. 36, 38) che è da ritenersi come rappresentante del secondo raggio del genere *Balistes*, ridotto solo alla parte basale. Tale ossicino fa da fermo al grande raggio spinoso quando sia divenuto in posizione eretta. All'esplicazione di una funzione meccanica il grande raggio deve avere, come la lama di un coltello al suo manico, oltre un arresto ai movimenti di lateralità costituito, come si è detto dalle lamine ossee **b**, due altri che ne impediscano, una volta in posizione eretta, il piegamento sia in avanti che indietro. Il piegamento in avanti è reso impossibile dalle modalità stesse di articolazione del raggio sull'occipitale superiore, mentre al piegamento indietro si oppone l'ossicino **c**. Questo (fig. 38 dove è visto da dietro) è formato dal corpo principale **e** e da due alette **u**, **u**. Il corpo **e** è limitato da tre faccette: una anteriore, una posteriore, e la terza inferiore; le due prime concorrono lateralmente arrotondandosi l'una nell'altra e si terminano in alto in una punta **d** cartilaginea, di inserzione a fascetti connettivi che vanno in avanti a collegarlo con la sporgenza mediana **a** del grande raggio spinoso, ed indietro sulla linea mediana dorsale del derma. La faccia anteriore presenta una doccia dall'alto al basso entro la quale può scivolare il margine posteriore della sporgenza mediana **a**; la faccia posteriore presenta invece medialmente un rialzo che a raggio chiuso indietro trova alloggio in un corrispondente avvallamento mediano della cresta posteriore dell'occipitale superiore. La faccia inferiore è concava; ruota sopra una sporgenza ossea mediana **z** a sella dell'occipitale superiore, la quale congiunge le due lamine ossee **b** delimitando così una cavità entro la quale, a raggio spinoso abbassato indietro, viene a loggiare, per la parte più sporgente, la porzione mediana **a** dello stesso raggio, mentre l'ossicino **c** trovasi ruotato dietro la sella **z** sopra una cavità **i** della cresta dell'occipitale quivi conformata a carena. Il grande raggio spinoso erigendosi porta in avanti l'ossicino **c** il quale ruotando sulla sella viene a cadere nella cavità lasciata libera dalla sporgenza mediana **a** del raggio stesso ed in tale posizione funge da valido arresto ad ogni movimento indietro. Basta però un lieve tocco ai legami posteriori dell'ossicino perchè esso ruotando di lieve grado sulla sella si trovi fuori dalla posizione di arresto e per la reazione del raggio spinoso stesso ritorni di scatto con questo alla posizione di riposo.

Seconda dorsale. Si inizia poco avanti del piano trasverso passante per l'apertura anale e si termina fino quasi al troncone caudale; raggi molli non forcuti, nel maggior numero di esemplari in numero di 30, in altri 31 e, con minore frequenza, 29. In un solo dei 37 esemplari pescati furono contati 32 raggi. In più della metà degli esemplari adulti il secondo raggio si mostra eccezionalmente sviluppato in lunghezza fino ad oltrepassare indietro tutta l'estensione della pinna e raggiungere la codale; è formato di numerosi pezzi articolati. Gli individui che presentano il secondo raggio così sviluppato risultano tutti di sesso maschile mentre gli altri a secondo raggio di normale lunghezza son tutti di sesso femminile. Ho trovato un esemplare in cui, erano sviluppati, benchè in minor grado, tanto il secondo che il terzo raggio; era anch'esso un maschio. La presenza o meno di un lungo secondo raggio entra nel campo dei caratteri sessuali secondari così come lo è la prevalenza di un raggio alla pinna caudale in altri *Monacanthus* dell'OCEANO INDIANO quali il *M. isogramma* BLK. ed il *M. chinensis* BLK. I raggi che seguono sono di decrescente altezza.

Pinna anale. Si inizia un poco dietro alla dorsale della quale ripete gli stessi caratteri di forma, estensione e numero di raggi. Il secondo raggio è però regolarmente sviluppato.

Pinna caudale. Poco più di un quinto della lunghezza totale del corpo, a margine posteriore arrotondato; con 12 grandi raggi articolati e forcuti tranne i due esterni.

Pettorali piccole con margine arrotondato ed a 13 raggi, con base d'impianto poco dietro il profilo posteriore dell'occhio.

Ventrali assenti; al loro posto d'impianto una piastra dentata quale risulta dalle figg. 8 e 9, Tav. I.

Produzioni scheletriche cutanee, sono sparse per tutto il corpo rivestendo un carattere speciale ai due lati del tronco caudale.

Quelle comuni a quasi tutta la distesa cutanea del corpo sono (fig. 32, Tav. III) di maggiore sviluppo di quelle che si siano riscontrate nelle precedenti specie della famiglia dei *Tetrodontidae*, e mancano di quei movimenti di rialzo che abbiamo visto possibile per le spine soprattutto dell'addome rigonfiabile.

Ciascuna delle produzioni scheletriche in *Stefanolepis hispidus* presenta molteplici ramificazioni che fuoriescono dalla superficie epidermica e si presentano come nella fotografia riprodotta in fig. 33 e nella quale si volle mettere a fuoco, e con maggiore ingrandimento, solo le parti sporgenti dalla superficie della pelle. Tali ramificazioni si approfondono nel tessuto cutaneo per continuarsi ed appoggiarsi ad una placca basale che nella fig. 32 traspare per ogni singola produzione come una zona di ombra entro cui si delimitano le ramificazioni esterne. Tali placche hanno una struttura complessa nella quale però predomina la natura radicolare quale, in grado molto semplice, ci si sono mostrate le spine dei *Tetrodon* esaminati. In *Stefanolepis hispidus* sono per ogni placca numerose radici, come da microfotografia a fig. 34 disposte in senso radiale fino a raggiungere ed in qualche caso a fondersi con le radici delle placche vicine. Speciale configurazione presentano le produzioni scheletriche lungo la linea laterale: le ramificazioni esterne sono distinte in due gruppi, irregolarmente lineari, tra i quali, all'osservazione della pelle per trasparenza, resta in evidenza una zona più chiara della rimanente parte. Tali ramificazioni si riuniscono entro

il tessuto dermale, costituendosi in placche speciali che si differenziano dalle altre per avere una forma piuttosto rotondeggiante con centralmente una cavità di alloggió dell'organo sensoriale e perifericamente delle ramificazioni radiali che richiamano quelle delle altre placche le quali, però, affettano in predominio una forma allungata.

Produzioni speciali scheletriche si offrono d'ambo i lati del tronco caudale in tutti gli esemplari di sesso maschile, mentre mancano costantemente nell'altro sesso. Insieme al secondo raggio della dorsale fortemente allungato queste produzioni riescono dei rilevanti caratteri sessuali secondari. Tale zona (fig. 5, Tav. I) dal troncone caudale che interesse in tutta l'altezza, si estende in avanti restringendosi a triangolo il cui vertice raggiunge i tre quarti della lunghezza della coda. Come dalla microfotografia in fig. 35, Tav. III, si tratta di produzioni scheletriche a forma di bastoncini relativamente lunghi, lievemente inclinati indietro e a manico ricurvo in avanti. Facendovi scivolare indietro un esemplare di sesso femminile, le ramificazioni esterne delle comuni produzioni che nella regione caudale sono precipuamente rivolte indietro, trovano impiglio negli estremi ricurvi dei bastoncini i quali, raggiunto il massimo di piegamento indietro, non permettono più un ulteriore scivolamento indietro; ma neanche uno scivolamento in avanti è più possibile, in quanto le ramificazioni delle comuni produzioni scheletriche della femmina trovano, se non nell'estremo ricurvo, nel gambo stesso dei bastoncini del maschio, quando abbiano raggiunto il massimo di erigibilità, l'impedimento ad una progressione in avanti. Tale risultato si ha se i due esemplari di diverso sesso sono orientati col muso dalla stessa parte; con orientamento opposto l'arresto reciproco si ottiene se i due esemplari tendono, nello strofinio, ad avvicinarsi non ad allontanarsi. Assai probabilmente il sistema delle produzioni bastonciniiformi propri dei maschi entra in giuoco nel fermo dell'altro sesso per lo stimolo alla emissione degli elementi riproduttori. Benchè in specie ittiche lontane dai *Plectognati* ho potuto sorprendere qualche volta nei due sessi, all'atto dell'emissione, uno scivolo dell'uno sulle pareti addominali dell'altro.

Dati di pesca.

ISMAILIA (Can. di SUEZ)	8-9/10/1923	Staz. 8	Tremaglie	1 esempl.
Porto di SUEZ	10/10/1923	» 14	Con. sorg. lum.	8 » piccoli
Porto di SUEZ	18/10/1923	» 42	paranza	2 »
SW di PERIM	11/12/1923	» 76	rete plank. superf.	2 »
Stretto di PERIM	11/12/1923	» 77	» » »	1 »
Porto di SUEZ	29-30/5/1923	» 161	paranza, trem.	21 »
ISMAILIA	3/6/1923	» 162	tremaglie	1 »

(6) *ALUTERES MONOCEROS* Cuv.

(Tav. I, fig. 4; Tav. III, figg. 39-40)

Corpo oblungo molto compresso; l'altezza al livello anale rappresenta $\frac{1}{3}$, o poco più della lunghezza totale del corpo caudale esclusa.

Capo compresso, più alto che lungo, a muso subottuso, con profilo rostro-frontale lievemente convesso; molto convesso, invece, quello mento-ventrale.

Bocca piccola con mascella inferiore non prominente; alla mascella superiore due paia di denti per lato dietro i quali se ne trovano altri più piccoli che vengono, con le loro estremità, a sporgere tra i primi; due paia di denti al mascellare inferiore ma più grandi e smarginati.

Fessura opercolare ristretta, ma molto più inclinata che nella precedente specie, e diretta dall'alto al basso e da dietro in avanti. L'angolo inferiore cade assai più in avanti della tangente verticale anteriore dell'occhio.

Narici poste vicine all'occhio poco sotto del livello superiore di esso; ciascuna con due fori di cui l'anteriore un po' più grande; entrambi circondati da un collaretto che è più alto in quello anteriore.

Occhio piccolo, rotondo, con diametro $\frac{1}{4}$ della lunghezza preorbitaria; dista dal profilo rostro-frontale una volta e più del suo diametro e resta col suo margine posteriore indietro all'impianto delle pettorali.

Linea laterale (fig. 4, Tav. I). Se ne riesce a rilevare il dispositivo senza trattamento all'acido cromico e solo mediante una loupe mettendo l'animale in determinate posizioni di luce. Anche in questa specie il decorso della linea laterale che va dall'occhio all'estremo caudale ripete le medesime principali caratteristiche che per *Stefanolepis hispidus*. Si ha così:

un breve tratto retrorbitario *a-b*, ondulado che si continua in basso ed indietro nel

tratto inclinato *b-c* che discende in basso oltrepassando la linea mediana orizzontale del corpo, per rialzarsi e continuarsi, su tale mediana, nel

tratto *c-d* che, decorrendo con andamento lievemente ondulante nel mezzo dei lati, perviene fin quasi alla base della pinna caudale.

Dal breve tratto retrorbitario si innalza dorsalmente il tratto *m* che raggiunge il profilo dorsale alquanto dietro della base del grande raggio spinoso. Dato l'avvallamento cutaneo della porzione mediana del dorso di alloggio al grande raggio spinoso, non si riesce a stabilire con sicurezza se i due tratti omonimi dei due lati vengano a confluire dorsalmente.

Gli altri rami richiamano da vicino l'andamento che essi hanno in *Stefanolepis hispidus*.

Pigmentazione. L'animale conservato in formalina presenta diffuse sul corpo delle grandi aie di pigmento grigio, contornate ciascuna da un alone biancastro. Tali aie assumono, lungo la base della pinna dorsale ed anale, maggior spicco

del contorno che vi coincide. Delle piccole e rade macchie nerastre, arrotondate si trovano qua e là sparse ai lati del tronco addominale e di porzione della coda; esse richiamano da vicino quelle dell'affine *Aluterus scriptus* nella figura del BLEEKER; ma da una tale specie questa in descrizione si distingue in modo indubbio per tutti i rimanenti caratteri.

Sul muso, sul troncone caudale e sulla pinna/caudale si accennano delle strisce trasversali di analogo pigmento grigiastro.

Il grande raggio spinoso che rappresenta la *prima dorsale* è impiantato sopra la parte mediana dell'occhio; esile ed assai meno robusto che nella specie precedente; piegato indietro occupa i $\frac{3}{4}$ dello spazio che decorre fino alla seconda dorsale. È armato anteriormente da due serie di spine che decorrono presso che parallele e vicine tra loro e da una serie di spine più pronunziate lungo ciascuno spigolo di intersezione fra la faccia anteriore convessa e quella posteriore pianeggiante. Una o due serie di piccoli tubercoli restano interposti, per ogni lato, tra la serie anteriore e quella posteriore.

Seconda dorsale: iniziai poco dietro la metà della distesa del corpo, caudale esclusa, e procede bassa fino al troncone caudale. La sua massima altezza rientra quattro volte e mezzo nell'altezza del corpo a livello dell'ano. Conta 46 raggi articolati non forcuti, su ciascuno dei quali sono dei piccolissimi tubercoli in numero e grandezza decrescenti dalla base all'estremo del raggio. Sulla sua base linee di pigmento oscuro rispondono ciascuna al contorno più precisato di altrettante macchie laterali del corpo.

Anale: iniziai un poco avanti e termina un poco indietro della seconda dorsale. Conta 48 raggi e, come nella dorsale, articolati, non forcuti e con tubercoli in numero e grandezza decrescente dalla base all'estremo del raggio.

Pinna caudale impiantata su uno sviluppato troncone caudale, ma corta per proprio conto, in maniera che distesa riesce più alta che lunga; entra sei volte quasi nella lunghezza totale del corpo. A contorno posteriore arrotondato presenta tredici raggi di cui gli undici interni articolati e forcuti. Tutti i raggi si presentano cosparsi di numerosissimi tubercoli quasi inapprezzabili al tatto.

Pettorali piccole, con margine arrotondato e base rispondente quasi al profilo anteriore dell'occhio; con 14 raggi decrescenti in altezza a partire dal terzo superiore.

Nè *ventrali* nè alcuna piastra ossea al posto del loro impianto.

Produzioni scheletriche cutanee. La pelle del corpo presenta un grado lievissimo di scabrosità determinata da produzioni scheletriche numerosissime e serrate tra loro. Si tratta (fig. 39, Tav. III) di singole spine i fuoriuscenti dalla superficie e circondate verso la punta da un cuscinetto o più o meno circolare di tessuto cutaneo, appiattito e disposto presso che normale alla direzione della spina e parallelo alla superficie cutanea. È tale cuscinetto che rammorbidisce l'impressione al tatto di chi faccia scorrere il dito sulla pelle dell'animale. Come dalla microfotografia a fig. 39 il diametro di un tale cuscinetto è variabilissimo per le singole spine.

Ciascuna spina si approfonda nel derma dove viene ad impiantarsi in una zona ossea centrale a molteplici ramificazioni radiali sopra un piano più o meno parallelo alla superficie epidermica. Le radici delle singole spine restano direi entro una stessa unità morfologica; ma vi è qualche ramificazione che concorre ad anastomizzarsi con altre di produzioni vicine. Abbiamo qui un avviamento

alla formazione delle squame dei *Balistes* le quali sono da considerarsi come la fusione di più spine (figg. da 45 a 51, Tav. V) le cui molteplici radici, tuttavia dimostrabili, costituiscono la parte più sviluppata in forma perfettamente laminare.

La fig. 40 riproduce la microfotografia di un pezzo di pelle caudale in cui cade un tratto della linea laterale *lt*; vi è costituito un canale mucoso fiancheggiato dalle produzioni scheletriche e con la volta rinforzata da ramificazioni ossee delle spine. Sono in evidenza tre forami mucosi *r*.

Dati di pesca.

Golfo di SUEZ, 14 Ottobre 1923, Stazione 24, grande rete planktonica per piccoli pesci; un solo esemplare di cm. 16,5.

Balisteiformes

Quadro dei principali caratteri differenziali delle 4 specie di BALISTEIFORMI raccolti in Mar Rosso

due brevi *serie longitudinali di grosse spine* alla coda con punta rivolta decisamente in avanti

squame ciascuna con rilievi ossei piegati decisamente indietro, dai quali si spiccano in basso delle travature ossee di connessione alla placca nasale

1° raggio dorsale spinoso a due superficie: una antero-laterale ricurva e l'altra pianeggiante

3° raggio spinoso a metà tra il 1° raggio e la seconda dorsale

occhio distante dal profilo dorsale per un tratto che non supera il proprio diametro

raggi: 2^a D. 27, A. 24, C. 12, P. 13

Balistes lineatus

Bl.

serie longitudinali di grosse spine ai lati della coda in numero di tre

squame ciascuna con scarsi ma grandi rilievi a forma conica ed estremo ottuso alquanto inclinati indietro e con larga base d'impianto sulla placca basale

1° raggio dorsale appiattito lateralmente; a quattro facce di cui le laterali molto più sviluppate delle altre due

3° raggio spinoso poco addietro la metà tra il 1° raggio e la 2^a dorsale

occhio tangente al profilo dorsale del corpo

raggi: 2^a D. 27, A. 23, C. 12, P. 14

Balistes aculeatus

Rp.

serie longitudinali di tubercoletti ai lati della coda in numero di 8-10

squame con numerosi piccoli tubercoli conici

1° raggio dorsale appiattito lateralmente; a tre facce, le due laterali molto sviluppate confluiscono arrotondandosi in avanti

3° raggio spinoso poco addietro la metà fra il 1° raggio spinoso e la 2^a dorsale

occhio quasi tangente al profilo dorsale del corpo

raggi: 2^a D. 31, A. 23, C. 12, P. 14

Balistes armatus

Blk.

serie longitudinali di tubercoletti ai lati della coda in numero di 8-10

squame con rialzi ossei lineari dai quali si alzano in alto ed indietro più spine coniche ed appuntite

1° raggio dorsale a quattro facce, le due laterali poco più sviluppate delle altre

3° raggio spinoso un tratto avanti della metà tra il 1° raggio e la 2^a dorsale

occhio distante dal profilo dorsale per un tratto che non supera il proprio diametro

raggi: 2^a D. 31, A. 28, C. 12, P. 14

Melichthys ringens

Swns.

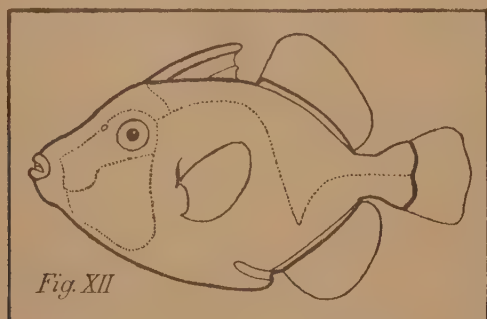
(7) *BALISTES LINEATUS* Bl.

(Tav. IV, fig. 41, Tav. V, figg. 46-47)

Corpo oblungo a forma romboidale; altezza all'origine della seconda dorsale due volte ed un terzo nella lunghezza totale del corpo; molto compresso.

Capo sub-acuto, alquanto più alto che lungo, entra tre volte ed un terzo nella lunghezza totale del corpo; profilo dorsale preorbitario lievemente concavo, convesso sulla regione sopraorbitaria; linea interorbitaria trasversa alquanto convessa.

Bocca con labbra carnose, con serie esterna di otto denti alla mascella superiore, quattro per parte, di decrescente altezza a partire dai mediani appuntiti; altrettanti denti alla mascella inferiore.



Narici avvicinate al profilo dorsale non meno che l'occhio; con due forami molto ristretti, ciascuno nel mezzo di una cupola poco emergente dalla superficie epidermica; forame anteriore con contorno posteriore prolungato in piccola linguetta che piegata in avanti covre il forame stesso; analoga linguetta, ma al contorno anteriore, riesce a coprire l'altro forame. I due forami distano tra loro poco più dello spazio che li separa dal contorno orbitario.

Occhio piccolo, avvicinato al profilo dorsale dal quale dista per un tratto che non supera il proprio diametro; contorno orbitario di forma leggermente ovale; con diametro massimo orizzontale entrante tre volte e mezzo nella distesa preorbitaria. Non esiste solco preoculare.

Fessura opercolare, breve, quasi verticale, resta per intero un poco addietro della verticale tangente posteriormente all'occhio; inferiormente raggiunge, senza oltrepassarlo, l'angolo superiore della base delle pettorali.

Linea laterale. Pochissimo evidente. Necessita un'attenta osservazione per accertarne il dispositivo. In generale in tutte e quattro le specie di *Balistes* da

me raccolte la linea laterale riesce poco visibile perchè ristrettissima e passa, alquanto approfondita, entro le spesse squame ossee le cui molteplici sporgenze superficiali concorrono anche a mascherarla. Il decorso si mantiene da squama a squama serpigginoso entro la direzione principale del tratto a cui appartiene. Anche qui (fig. XIII) come in *Monacanthus hispidus* ed *Aluterus monoceros*, la linea che va dall'occhio all'estremo caudale presenta a distinguere tre porzioni:

tratto a-b retrorbitario in senso presso che orizzontale, molto esteso e con avvallamento nella porzione anteriore di confluenza dei rami cefalici. Piega in basso poco dietro del terzo raggio spinoso della prima dorsale;

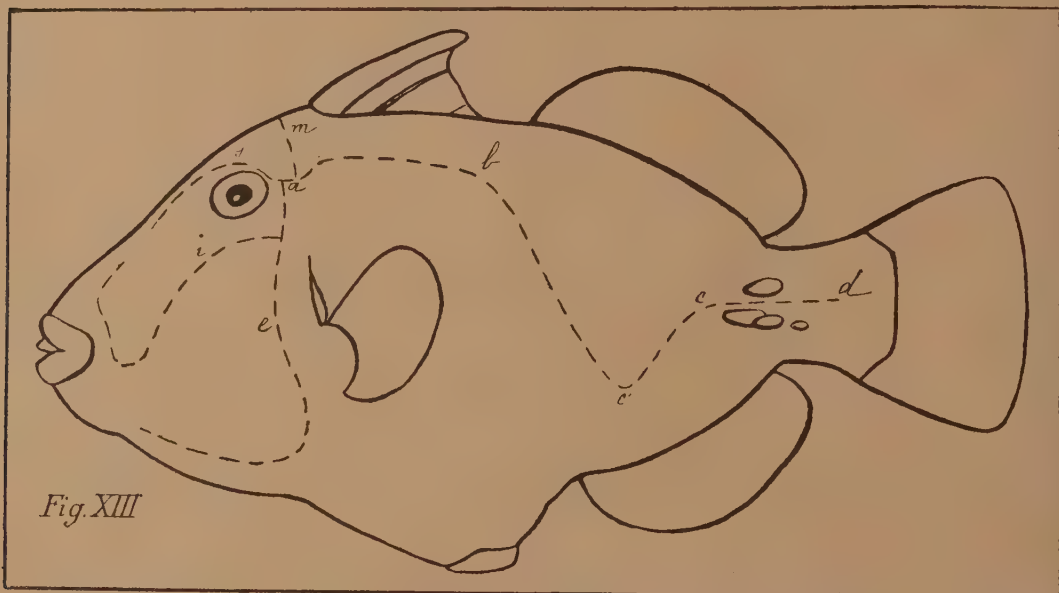


Fig. XIII

tratto inclinato b-c, anch'esso molto esteso, discende in basso un rilevante tratto dal piano mediano orizzontale per ripigliarsi nel

tratto c-d, orizzontale che decorre indietro verso la base della pinna caudale attraversando le due serie di spine caratteristiche ai lati della coda.

Dal tratto *a-b*, retrorbitario spiccasi in alto un ramo trasversale *m* che raggiunge la linea mediana longitudinale del dorso per connettersi con il ramo omonimo dell'altro lato;

più avanti al posto di origine di questo ramo commessurale si spicca in alto ed in avanti, contornando l'occhio, il ramo *sopraorbitario* che procede in avanti sul muso fino almeno al livello del forame anteriore della narice; non si riesce a seguirne più oltre il decorso e precisare se vi sia o no un collegamento con il ramo infraorbitario.

Questo ramo *i*, sembra staccarsi dal ramo iomandibolare *e* ad un certo tratto dal livello inferiore dell'occhio. Procede in avanti ed in basso, arcuandosi alquanto, per discendere fin sotto e poco dietro dell'angolo boccale, dove; con stretta curva, ripiglia in alto per raggiungere il muso. Quivi accostato alquanto al profilo preorbitario volge in alto ed indietro. Come si disse non si riesce a cogliere un tratto di unione col ramo sopraorbitario tratto che si lascia invece

ben distinguere in *Balistes capriscus* del Mediterraneo nel quale (fig. XII) l'infrorbitario presenta per il resto un andamento simile a quello di *B. lineatus*.

Ramo iomandibolare e: si stacca in basso dal ramo retrorbitario a-b un poco avanti del tratto commessurale m, discende decisamente in basso flettendosi ad S; ed a livello dell'impianto delle pettorali piega in avanti sulla regione ventrale dirigendosi verso il mento. Questo ritorno in avanti è assai difficile a mettere in rilievo sia in questa che nelle altre tre specie di *Balistes*. Si spiega così come in qualche disegno di *Balistes* dell'OCEANO INDIANO in cui è stato tratteggiato il decorso della linea laterale, il ramo iomandibolare non è stato segnato per il tratto di ritorno in avanti sulla regione ventrale del capo.

Pigmentazione. L'esemplare conservato in formalina ha perduto molti dei suoi naturali colori. Si conservano tuttavia delle strisce di pigmento oscuro alternate con strisce chiare che percorrono, leggermente ondulate, il tronco discendendo dal dorso e progredendo in basso ed indietro a concavità in alto. Una striscia chiara dal mascellare superiore ed una dal mascellare inferiore si estendono indietro convergendo ad angolo tra loro per continuarsi, come striscia unica, indietro fin sotto l'impianto delle pettorali. Sopra di questa, e quasi parallela con essa, svolgesi un'altra più estesa striscia di pigmento chiaro che parte dal muso e procede indietro ed in basso fino al margine spinoso dell'addome, avanti l'apertura anale. Strisce chiare alternate ad oscure traversano la regione dorso-laterale del capo.

Prima dorsale. Primo raggio spinoso robusto, molto grosso alla base; rappresenta in altezza i tre quarti, quasi, della sua distanza dalla seconda dorsale. Superficie anteriore ricurva sino all'intersezione con quella posteriore, tutta cosparsa da numerosi e piccoli tubercoletti. Secondo raggio spinoso, la cui base funge d'arresto al primo raggio, molto vicino a questo; rappresenta presso a poco i tre quarti della lunghezza del primo raggio; membrana interradiale fortemente pigmentata in nero in un tratto marginale. Terzo raggio spinoso a metà dello spazio tra il primo raggio e l'origine della seconda dorsale. Fuoriesce dal margine del solco mediano dorsale poco meno la metà del secondo raggio.

Seconda dorsale iniziai poco avanti della verticale sull'apertura anale, e si estende fino al troncone caudale; piuttosto bassa, con un massimo di altezza che è la terza parte quasi della estensione della base; margine anteriore arrotondato. Conta 27 raggi articolati e, tranne i primi tre, forcuti. Gli ultimi tre raggi sono a rilevante decrescente altezza dai precedenti. Bianchiccia.

Anale. S'inizia alquanto dietro la dorsale e si termina un poco più addietro sul troncone. È relativamente più alta misurando in altezza i tre settimi presso a poco della estensione della base. Anch'essa a margine anteriore arrotondato e con due ultimi raggi ad altezza molto minore che i raggi precedenti. Conta 24 raggi articolati e, tranne i primi due, forcuti. Bianchiccia.

Pinna caudale più alta che lunga, a margine posteriore leggermente arrotondato; con 10 raggi articolati e ripetutamente forcuti, e due raggi marginali solo articolati. Bianchiccia.

Pettorali piccole, con base d'impianto un certo tratto dietro della verticale tangente posteriormente all'occhio, e tutta al di sotto dell'angolo inferiore della fessura opercolare; margine arrotondato con 13 raggi articolati e, tranne i due

estremi, forcuti; i primi tre raggi superiori ad altezza crescente, i rimanenti dall'alto al basso degradano lievemente in altezza fino al raggio inferiore marginale.

Al posto delle *ventrali* una spina.

Produzioni scheletriche cutanee. Così come nei *Tetrodon* e nei *Monacanthus* descritti, le produzioni scheletriche cutanee assumono in questa e nelle successive specie di *Balistes* un altissimo valore diagnostico non solo in riguardo alla grandezza, al numero ed alla disposizione nel corpo che esse rivestono a forma di spesse placche ossee l'un l'altra embricate tra loro, ma, soprattutto, per i caratteri microscopici che esse convenientemente trattate vengono a palesarci.

In *B. lineatus* tutto il corpo è rivestito da placche ossee che affettano forma e dimensioni diverse nelle varie parti del corpo: romboidali nella regione laterale del tronco con tendenza a divenire dorsalmente e ventralmente più piccole ed a forma meno regolare; ancora più deformate, dalla forma romboidale predominante, si mostrano alla regione cefalica.

Alla regione soprascellare dietro la fessura opercolare, 4-5 squame assumono una grandezza maggiore delle circostanti e una forma clipeata.

Ogni squama osservata ad occhio nudo in sito presenta dei rilievi piuttosto lineari ed orientati prevalentemente nel senso longitudinale del corpo; un tale carattere mentre spicca per le squame del tronco si va invece attenuando alla regione cefalica dove i rilievi si riducono a forma di tubercoli più o meno allungati.

Squame isolate con trattamento all'idrato di potassa e convenientemente colorite si presentano all'osservazione microscopica (fig. 46, Tav. V) a forma di placche ossee ciascuna distinta in due porzioni: l'una priva di rilievi ossei ed a contorno più o meno arrotondato che corrisponde alla parte embricata e coperta della squama; l'altra con rilievi ossei corrispondenti alla parte scoperta. Tali produzioni che si elevano dalla placca basale sono caratteristiche; se si confrontano con quelle di *B. caprisus* del Mediterraneo (fig. 45, Tav. V) si trova che mentre in questa specie i rilievi sono sotto forma di spine coniche che si elevano libere dalla placca basale, in *B. lineatus* invece (fig. 46, Tav. V) la spina, molto sviluppata in lunghezza, è piegata decisamente indietro ed in questa piegatura non è rimasta libera dalla placca basale, ma ha contratto con essa rapporti di appoggio estendendo verso l'estremo distale, che è prevalentemente a punta ottusa, le radici d'impianto alla parte basale. Tali radici nel loro insieme e fuse con quelle delle vicine sporgenze ossee vengono a costituire la placca basale; anche la parte embricata e senza spine risulta costituita dallo insieme dei prolungamenti delle radici dell'altra porzione della squama. Le connessioni ossee della spina con la placca sono conformate in maniera da lasciare degli approfondimenti della superficie a forma conica o tubolare con prevalente direzione inclinata verso la base e l'asse della spina. Tali vani si rendono evidenti per la maggiore trasparenza che quivi presenta la spina, la quale, pertanto, nella sua porzione terminale si presenta più o meno numerosamente digitata, come dalla microfotografia a fig. 46 nella quale sono state messe a fuoco le spine in rilievo dalla placca anziché la placca basale stessa, la cui microfotografia intesa a mettere in mostra la composizione radicolare è riprodotta nella fig. 47 della stessa Tavola.

Su ciascun lato del troncone caudale sono caratteristiche di questa specie due brevi serie longitudinali di grosse spine (fig. 41, Tav. IV) ad un certo distacco

tra loro. Nella serie superiore del lato sinistro dell'animale, riprodotto in figura, si trova una sola spina, mentre in quella dell'altro lato se ne trovano tre; nella serie inferiore del lato sinistro tre spine, e due, invece, in quella del lato destro. Ciascuna spina è solidamente impiantata con larga base su una piastra ossea cutanea rinforzata ed ingrandita adeguatamente allo sviluppo della spina stessa che è in grado decrescente nella serie dall'avanti indietro. Il gambo di attacco della spina alla placca basale è bassissimo perchè essa volge a poca altezza dalla superficie subito in avanti dove si termina a punta. Tutta la spina, tranne che all'apice, è involta da una tunica di tessuto cutaneo molle fortemente pigmentato in nero.

Dati di pesca.

Porto di KOSEIRA, 22 Ottobre 1923, Staz. 47 - Tremaglie - 1 esemplare.

Ancoraggio di ASSAB, 12 Dicembre 1923, Staz. 79 - 1 esemplare dal mercato di pesca.

(8) **BALISTES ACULEATUS** *Rp.*

(Fig. 42 Tav. IV; figg. 48-49, Tav. V)

Corpo più slanciato che in *B. lineatus*; a forma di romboide più allungato; all'origine della seconda dorsale altezza due a due terzi nella lunghezza totale; molto compresso.

Capo acuto, alto poco più che lungo, entra tre volte nella lunghezza totale del corpo. Profilo dorsale preorbitario ed interorbitario diritto; profilo trasversale interorbitario lievemente convesso, quasi pianeggiante.

Bocca con labbra carnose: mascella superiore con quattro denti esterni per parte; altrettanti denti alla mascella inferiore, meno aguzzi che nella specie precedente e più o meno smarginati all'estremità.

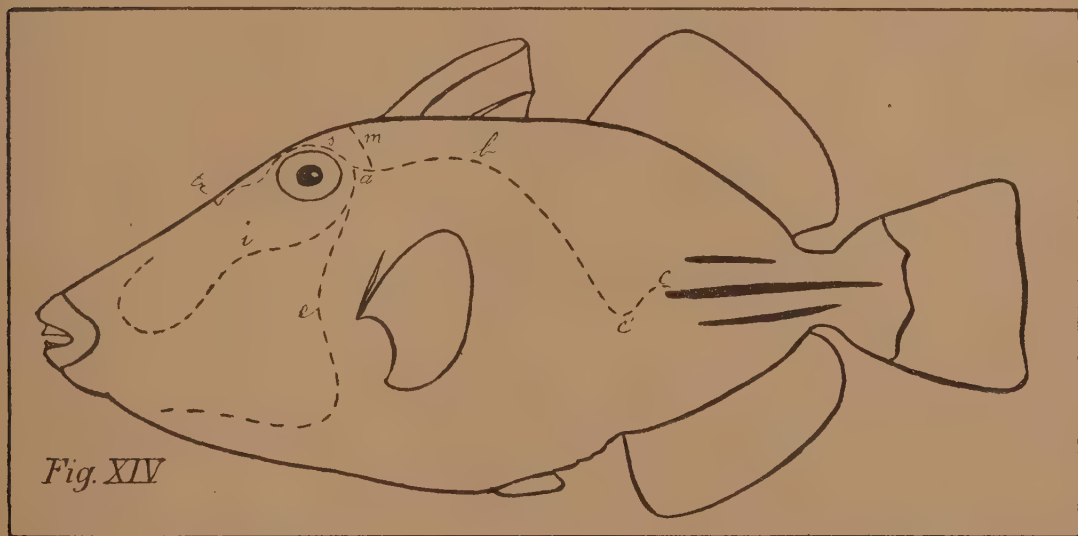


Fig. XIV

Narici molto piccole, ciascuna con due forami più avvicinati tra loro che non nella specie precedente; anche qui una laminetta in identica posizione a ciascuno dei due fori. La reciproca distanza entra tre volte, quasi, nella distanza del forame posteriore dal contorno orbitario.

Occhi piccoli, quasi tangenti al profilo dorsale; contorno orbitario leggermente ovale con diametro maggiore che entra quattro volte e mezza nella distanza preorbitaria. Non esiste il solco preoculare.

Fessura opercolare breve, leggermente inclinata dall'alto in basso e da dietro in avanti; con l'angolo superiore un certo tratto dietro la tangente posteriore dell'occhio, mentre con l'angolo inferiore viene a cadere sotto l'occhio e raggiunge, senza, oltrepassarlo, l'angolo superiore della base della pettorale.

Linea laterale (fig. XIV). Anche in questa specie sono accertabili nella linea che va dall'occhio verso l'estremo caudale, le tre porzioni con caratteri propri.

Il tratto **a-b** *retroorbitario* è poco sviluppato ed incurvato ad angolo molto sensibile ed aperto in alto;

il tratto **b-c** si inizia poco più in avanti che nella precedente specie corrispondentemente a metà quasi della base della prima dorsale. Esso discende in basso ed indietro arcuandosi lievemente; il tratto di caduta dal piano mediano orizzontale è breve, il più ridotto tra le quattro specie di *Balistes* in esame;

del tratto **c-d** è accertabile un breve tratto fino all'inizio delle serie di spine caudali tra le quali non si riesce a seguirlo.

Dal tratto postorbitario **a-b** si stacca in alto il ramo trasversale **m** che raggiunge la linea mediana del dorso per fondersi con il ramo omonimo dell'altro lato.

Il ramo *sopraorbitario* **s** si dirige in alto ed in avanti circondando l'occhio ed avvicinandosi alquanto verso la linea mediana; procede in avanti verso la narice a cui si avvicina di molto contornandola dal lato interno, per ridiscendere ancora sul muso fino ad un tratto trasversale **tr**. Anche qui non si riesce a trovare alcun collegamento con l'*infraorbitario*.

Questo ramo **i** s'inizia dall'*iomandibolare* ed, arcuandosi ad S, procede in avanti ed in basso, allontanandosi sempre più dall'occhio, per raggiungere il livello quasi dell'angolo boccale dove ritorna in alto ed indietro sul muso, arrestandosi, almeno apparentemente, ad un certo tratto dalla commessura rostrale **tr**.

Il ramo *e iomandibolare* ripete presso a poco lo stesso andamento che in *B. lineatus*.

Pigmentazione. L'esemplare conservato in formalina presenta dorso e regioni laterali, visibili dall'alto, di un colore diffuso grigiastro, mentre la rimanente parte ventrale è piuttosto bianchiccia. Sono caratteristiche sulla regione interorbitaria tre strisce oscure di pigmento alternate con altre chiare, le quali si estendono trasversalmente dal contorno sopraorbitario di un occhio a quello dell'altro occhio; come continuazione ideale delle strisce sopraorbitarie si parte dal contorno orbitario inferiore dell'occhio una striscia di pigmento egualmente oscuro, che discende verticalmente in basso restringendosi a punta fino ad interessare tutta la base delle pettorali. Sia avanti che dietro di tale caratteristica striscia si accompagna una striscia biancastra. Una striscia ristretta di pigmento nerastro traversa il dorso del muso vicino il solco sopralabiale e si continua da un lato e l'altro della regione laterale del capo, orizzontalmente indietro restringendosi gradatamente per terminare a punta poco avanti dell'angolo inferiore d'impianto delle pettorali. Sul ventre, attorno all'apertura anale, un'intensa macchia nera. Pinne bianchiccie, esclusa la prima dorsale. Le tre serie di grosse spine a ciascun lato della coda appaiono anch'esse fortemente pigmentate in nero.

Prima dorsale. Primo raggio spinoso alto i tre quarti della sua distanza dall'origine della seconda dorsale; appiattito lateralmente così che risulta limitato da quattro facce; l'anteriore è ricoperta da rilievi molto più pronunziati che in *B. lineatus*. Le due superficie laterali sono lisce e così anche i due margini di intersezione con la superficie posteriore. Secondo raggio spinoso per la parte che fuoriesce dal margine del solco mediano dorsale è quasi la metà dell'altezza del primo raggio, relativamente meno alto pertanto che nella precedente specie. Il terzo raggio spinoso fuoriesce appena dal solco mediano e

resta un poco addietro della metà di spazio tra il primo raggio e l'origine della seconda dorsale. Tutta la pinna è fortemente pigmentata in nero.

Seconda dorsale: ha origine poco avanti della verticale sull'apertura anale, e si estende indietro fino al troncone caudale; discretamente alta, misurando in altezza i tre settimi presso a poco della estensione della base. Margine anteriore arrotondato; 27 raggi di cui i primi tre solo articolati ed i rimanenti articolati e forcuti. I primi quattro raggi a crescente altezza, i seguenti degradano lievemente in altezza fino all'ultimo conferendo alla pinna un margine superiore leggermente arrotondato. Bianchiccia.

Anale: s'origina un po' dietro alla dorsale e si termina un pochettino dietro di essa, relativamente alquanto più alta della dorsale, riuscendo la sua massima altezza una metà della estensione della base. Conta 23 raggi articolati e, tranne i primi due, forcuti. Anche in questa pinna, come nella dorsale, i primi quattro raggi sono di crescente altezza ed i seguenti a lieve degradante altezza. Bianchiccia.

Pinna caudale. Più alta che lunga, a margine posteriore lievemente arrotondato; con 12 raggi di cui gli estremi, solo articolati, gli altri articolati e ripetutamente forcuti. Bianchiccia anche alla base.

Pettorali piccole, con base d'impianto sulla verticale tangente posteriormente all'occhio, e, per intero, sotto all'angolo della fessura opercolare; a margine arrotondato; con 14 raggi articolati e, tranne i due ai margini superiore ed inferiore, forcuti; l'andamento in altezza dei raggi procede come nella specie precedente.

Al posto delle *ventrali* una spina.

Produzioni scheletriche cutanee. Corpo rivestito di placche ossee, al tronco di forma romboidale meno allungata che nella precedente specie, con tendenza a divenire più piccole e meno regolari alla regione dorsale e ventrale del tronco stesso e su tutta la superficie cefalica.

Alla regione soprascellare, dietro la fessura opercolare, due grandi squame clipeate a contorno ovale con diametro maggiore nel senso trasversale quasi, ed una terza piccola squama, anch'essa clipeata, all'angolo inferiore tra le due prime squame che sono contigue.

Ogni squama osservata in sito ad occhio nudo presenta dei rilievi che non hanno affatto la forma lineare prevalente nelle placche della prima specie, ma quella di tubercoli rialzati non inclinati sulla superficie così che offrono assai minore resistenza al dito che vi scivoli sopra da dietro in avanti.

Isolate con trattamento all'idrato di potassa si presentano alquanto più piccole che nella specie precedente, pur ricavate come sono per tutte e quattro le specie di *Balistes* in descrizione, da una medesima zona del corpo.

All'osservazione microscopica le placche presentano (fig. 48, Tav. V) la porzione scoperta con rilievi ossei a forma conica ed estremo alquanto ottuso; tali rilievi si elevano dalla superficie cutanea con posizione più o meno inclinata indietro ed allargandosi fortemente alla base dove si impiantano con numerose radici che irradiano attorno per fondersi con quelle delle spine vicine e costituire non solo la porzione della placca basale che riesce scoperta sul corpo ma anche la rimanente parte embricata senza spine dove le radici di espansione si fondono e si intrecciano pur conservando le vie di derivazione dalla parte con spine. La costituzione radicolare anche di questa parte della placca è in questa specie in maggiore evidenza (fig. 49) che nelle due precedenti specie.

Le squame sul decorso della linea laterale presentano una ristretta doccia approfondita con margini molto vicini da venire in qualche tratto a contatto, e ricoverta da tessuto cutaneo molle. Nella fig. 48 è riprodotta la fotografia di una squama retrorbitaria con doccia *lt* a decorso ricurvo.

Assai caratteristiche sono le serie di grosse spine alla regione caudale, dove, per ciascun lato del corpo, si presentano tre serie di spine, presso che parallele tra loro e dirette in senso longitudinale. Le tre serie hanno differente lunghezza e numero differente di spine. La più sviluppata delle tre è la mediana la quale, però, resta un pochino sopra del piano mediano orizzontale del corpo. S'inizia vicino alla base della pinna caudale, passa sul troncone caudale e si estende in avanti sulla coda fino a occuparne i tre quarti quasi di lunghezza; si mostra costituita da 16 spine tanto al lato destro che al lato sinistro. Segue in ordine di lunghezza la serie inferiore che indietro incomincia un poco prima della serie mediana e si termina anteriormente anche un poco prima della stessa mediana. Presenta 14 spine al lato sinistro e 16 al lato destro. Nel suo decorso questa serie si mostra leggermente flessa sulla mediana in maniera da presentarvi gli estremi più vicini che non nella parte media. La più corta è la serie superiore, che, indietro, si origina quasi alla metà della serie mediana ed anteriormente si finisce un trattolino prima di questa. Vi si contano 7 spine tanto a destra che a sinistra. Oltre alle grosse spine tanto alla serie superiore che in quella inferiore segue indietro su ciascuna squama una piccola spina sulla stessa direzione della serie ben in evidenza oltre che per la grandezza delle spine per la pigmentazione nerastra onde è contrassegnata sulla superficie del corpo.

Le spine delle singole serie oltre che per il numero maggiore si differenziano da quelle della specie precedente perchè molto più piccole ed, inoltre, perchè non le anteriori ma le mediane risultano di maggiore grandezza lungo una stessa serie. Anche qui le singole spine sono impiantate su singole placche ossee, ma mentre in *B. lineatus* sono con la punta rivoltate decisamente in avanti, qui le spine sono alquanto più sollevate dalla superficie del corpo e con la punta rivolta in alto ed in avanti. Alla base di ciascuna spina sono in rilievo due piccolissime spine, una sopra e l'altra sotto (in qualche spina anche due per parte) che si staccano dalle radici di impianto con direzione opposta a quella della spina principale.

Dati di pesca.

Porto di KOSEIRA, 22 Ottobre 1923, Staz. 47 - Tremaglie - 1 esemplare.

PORTO SUDAN, 27 Ottobre 1923, Staz. 52 - Rete di fondo - 1 esemplare.

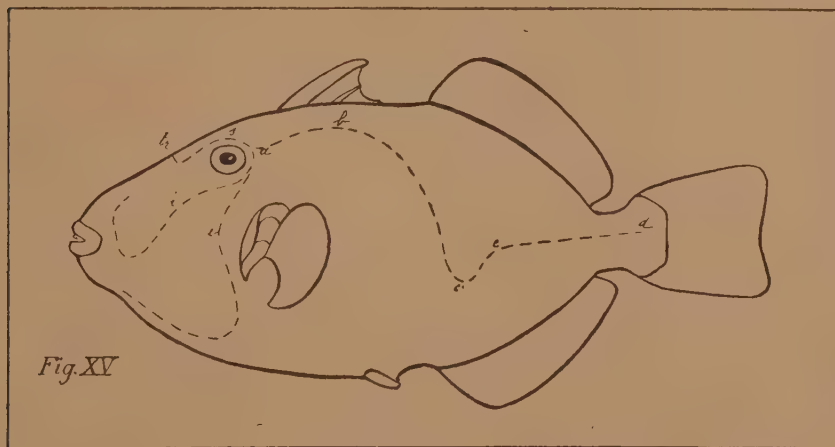
(9) **BALISTES ARMATUS** *Blk.*

(Fig. 43, Tav. IV; fig. 50, Tav. V)

Corpo oblungo, a forma ovale; altezza, all'origine della seconda dorsale, due volte e mezzo nella lunghezza totale del corpo; compresso.

Capo sub-acuto; molto più alto che lungo; entra tre volte ed un terzo nella lunghezza totale del corpo. Profilo preorbitario quasi dritto lievemente concavo; quello della regione sopraorbitaria e post-orbitaria fino alla prima dorsale, lievemente convesso e quasi sulla direzione del primo. Profilo trasverso interoculare molto convesso.

Bocca a labbra carnose; mascelle con egual numero di denti che nelle due precedenti specie e più o meno smarginati.



Narici con due piccoli forami ciascuno nel mezzo di una cupoletta di maggior rilievo per il forame anteriore che è però più ristretto del forame posteriore. La distanza dei due forami entra due volte o poco più in quella del forame posteriore dal contorno orbitario.

Occhio piccolo ad un breve tratto dal profilo dorsale appena la metà del proprio diametro; contorno orbitario leggermente ovale, con diametro maggiore quasi 4 volte più piccolo della distesa preorbitaria. Esiste il solco preoculare.

Fessura opercolare più estesa che nelle due precedenti specie; lievemente inclinata termina in basso quasi sulla tangente verticale posteriore dell'occhio ed oltrepassa per metà quasi la base d'impianto delle pettorali.

Linea laterale (fig. XV, pag. 57): tratto **a-b** *retroorbitario* piegato lievemente ad S; si continua insensibilmente nel

tratto **b-c** inclinato che è alquanto arcuato e discende in basso ed indietro distanziandosi sotto del piano mediano orizzontale in grado maggiore che nelle due precedenti specie, ma minore che nella specie seguente. Si continua nel

tratto orizzontale **c-d** che si può ben seguire indietro fino, quasi, all'estremo del tronco caudale;

dal retroorbitario **a-b** si stacca in alto il ramo trasversale **m** che raggiunge la linea mediana dove si continua col ramo omonimo dell'altro lato.

Un po' più avanti si stacca anche qui il *sopraorbitario* **s** che circonda l'occhio e procede verso il muso fino un pochino avanti alla narice a cui passa sopra da presso per fermarsi alla connessura trasversale **tr** del rostro.

L'*infraorbitario* **i** presenta la medesima origine e decorso che nelle due prime specie, fino all'angolo boccale; al quale livello si rialza alquanto in alto ed indietro sul rostro.

L'*iomandibolare* **e** ripete presso a poco l'andamento che nelle due precedenti specie.

Pigmentazione. L'animale conservato in formalina presenta tutto il corpo di un diffuso color bruno tendente, nella regione ventrale, piuttosto al chiaro.

Prima dorsale. Primo raggio spinoso robusto con altezza uguale ai tre quarti, quasi, dello spazio tra esso e la seconda dorsale; molto appiattito; le due facce laterali concorrono arrotondendosi anteriormente l'una nell'altra così che viene a mancare una delimitata superficie anteriore quale in *B. aculeatus*. Sul profilo anteriore dei rilievi alquanto pronunziati, mentre sulle due superfici laterali sono cosparsi numerosi tubercoletti. Secondo raggio spinoso per la parte che fuoriesce dal margine del solco dorsale, poco più della metà dell'altezza del primo raggio; terzo raggio spinoso, posto a poco addietro la metà dello spazio tra il primo raggio spinoso e la seconda dorsale; fuoriesce poco dal margine del solco mediano dorsale, ancora meno di un terzo della lunghezza del secondo raggio.

Seconda dorsale. Piglia origine poco avanti della verticale anale e si termina indietro sul troncone caudale avvicinandosi di molto alla base della pinna caudale. Altezza massima un poco meno della metà della estensione d'impianto; arrotondata anteriormente; conta 31 raggi articolati e, tranne i primi due, ripetutamente forcuti. I primi 4 raggi in altezza crescente; seguono gli altri in altezza lievemente decrescente fino ai 2-3 ultimi che degradando con maggiore distacco rendono arrotondato il margine posteriore della pinna. Domina nella pinna il pigmento bruno del corpo.

Anale. Si inizia poco addietro della seconda dorsale e si termina quasi allo stesso livello di questa, ripetendone la configurazione. Altezza massima un poco meno della metà della estensione della base. Conta 28 raggi articolati e, tranne i primi due, ripetutamente forcuti. I primi quattro raggi in altezza crescente; seguono gli altri in lieve decrescenza che si accentua agli ultimi raggi dove la pinna si arrotondisce. Vi domina il pigmento bruno del corpo.

Pinna caudale più alta che lunga con 12 raggi articolati e, tranne i due marginali, dorsale e ventrale, ripetutamente forcuti. Sui singoli raggi per un tratto basale sono disseminati dei piccoli tubercoli. La pinna presenta una colorazione più oscura di quella dominante sul corpo dell'animale.

Pettorali con base d'impianto un certo tratto dietro la verticale tangente posteriormente all'occhio, e sopra, per metà della sua altezza, dell'angolo inferiore della fessura opercolare. Arrotondite, di forma ovale, contano 14 raggi articolati e, tranne il primo, ripetutamente forcuti.

Al posto delle *ventrali* una spina.

Produzioni scheletriche cutanee. Corpo rivestito da placche ossee prevalentemente a forma romboidale che, come nelle due specie precedenti, si modifica più o meno a secondo della regione che si considera.

Sulla regione soprascellare, dietro la fessura opercolare, due grandi placche arrotondite clipeate, contigue, con all'angolo inferiore una placca anch'essa clipeata, ma molto più piccola. Attorno a queste tre ve ne sono altre alquanto modificate dalle comuni circostanti. Osservate in sito le comuni placche si differenziano da quelle della prima specie perchè presentano tubercoli conici, non produzioni lineari, e da quelle della seconda specie per il numero relativamente molto maggiore di essi tubercoli come dal confronto delle microfotografie a figg. 46, 48, 50. Una tale differenza numerica si ripete fra squame di altra regione omonimamente confrontate nelle due specie.

All'osservazione microscopica (fig. 50) i rilievi si presentano sotto forma conica appuntita, rialzati dalla placca basale ed alquanto inclinati indietro, con radici numerose che irradiano dalla base di ogni spina a confluire con quelle delle altre e costituire la placca basale stessa. Le spine che si trovano al confine con la parte coverta offrono una base alquanto allungata che richiama quella che è comune per le squame di *B. lineatus*, senza ripeterne però l'architettura con spazi conici o tubulari approfonditi, come si è visto, nello spessore della spina stessa.

Squame sul decorso della linea laterale presentano una doccia **lt** di maggiore larghezza che nelle due specie precedenti, e ricoverta anch'essa di tessuto cutaneo molle.

Sulla regione caudale per ciascun lato le squame presentano all'angolo anteriore un tubercoletto più sviluppato degli altri, così che vengono a costituirsi delle serie longitudinali di tubercoli che si apprezzano ad occhio nudo ma sempre assai lontane dal risalto delle serie di spine caudali delle due precedenti specie. Queste linee longitudinali sono in numero di 8-10 e si estendono più o meno per tutta la estensione della coda.

Dati di pesca.

PORTO SUDAN, 28 Ottobre 1923, Stazione 52 - Tremaglie - 1 esemplare.

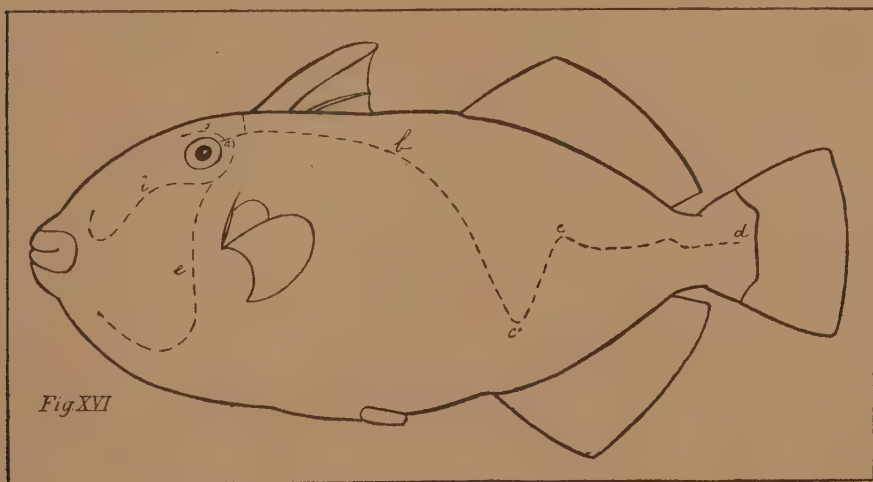
Ancoraggio di GIDDA, 18 Maggio 1924, Stazione 152 - Un esemplare avuto dai pescatori.

(10) MELICHTHYS RINGENS Swms.

(Tav. IV, fig. 44; Tav. V, fig. 51)

Corpo oblungo assai meno compresso e più tozzo delle tre precedenti specie; altezza all'origine della seconda dorsale, tre volte quasi nella lunghezza totale del corpo.

Capo ottuso più alto che lungo; entra quattro volte o poco più nella lunghezza totale del corpo; tale rapporto è apparentemente inferiore nella fotografia a fig. 44 fatta sull'animale col capo rigidamente piegato alquanto di fianco sul lato destro. Il rapporto esatto è riprodotto invece a fig. XVI. Il profilo dorsale anteriore fino alla prima dorsale e così anche quello trasversale interorbitario convesso. Spazio interorbitario largo e relativamente molto più che nelle tre altre specie di *Balistes*.



Bocca a labbra gracili, mascelle con lo stesso numero di denti che nei *Balistes* precedenti, ma i due denti mediani ad entrambe le mascelle sono alquanto appiattite ad incisivi; gli altri laterali più o meno smarginati.

Narici: presentano presso a poco gli stessi caratteri che nelle specie precedenti; sono più vicine tra loro che non in *B. lineatus*, ma più allontanate dal contorno orbitario, 4-5 volte quasi la distanza tra un foro e l'altro.

Occhio piccolo molto di più che nelle tre precedenti specie; vicino al profilo dorsale poco più della metà del suo diametro; contorno orbitario più oblungo che nelle altre tre specie, con diametro maggiore entrante quattro volte nello spazio preorbitario. Esiste il solco preoculare.

Fessura opercolare breve, lievemente inclinata, resta un lieve tratto dietro la tangente verticale posteriormente all'occhio, e raggiunge, senza oltrepassarlo, l'angolo superiore della base della pettorale.

Linea laterale. Della linea che va dall'occhio all'estremo caudale il tratto orizzontale *a-b* e quello inclinato *b-c'* si trovano su una stessa ampia curva che (fig. XVI, pag. 61) dall'occhio va indietro ed in basso per discendere sotto del piano mediano orizzontale per un tratto rilevantemente maggiore che nelle tre specie precedenti. Ripiglia da *c'*, verso l'alto ad angolo acuto e piega indietro nel tratto *c-d* che si può seguire fino all'estremo del tronco e che presenta un andamento non perfettamente rettilineo ma alquanto oscillante.

È costante anche in questa specie un ramo *m*, trasversale che si unisce sulla mediana dorsale con il ramo omonimo dell'altro lato.

Il sopraorbitario *s*, si può seguire solo nello spazio interorbitario.

Infraorbitale i, ed *iomandibolare e*, si partono da un tronco comune di origine dal tratto retrorbitario *a-b*. L'infraorbitario *i* discende in basso ed in avanti verso l'angolo boccale per ripiegarsi in alto sul rostro come da fig. XVI. L'iomandibolare *e* discende decisamente in basso arcuandosi ad S e raggiunge la regione ventrale del capo dove volge in avanti verso il mento arrestandosi ad un certo tratto da esso.

Pigmentazione. Tutto il corpo di intenso colore nero, tolta una caratteristica striscia bianca per tutta la estensione della base sia della seconda dorsale che della pinna anale, ed un'orlatura anch'essa bianca a tutto il contorno della pinna caudale.

Prima dorsale. Primo raggio spinoso robusto, appiattito lateralmente e con faccia anteriore pianeggiante, cosparsa di rilievi alquanto più pronunziati che nelle due facce laterali sulle quali sono più diffusi numerosi e piccolissimi tubercoletti. La sua altezza risponde a poco più dei $\frac{3}{5}$ dello spazio interposto fra esso raggio e l'origine della seconda dorsale. Secondo raggio spinoso poco più della metà della lunghezza del primo; terzo raggio posto un tratto avanti della metà di spazio fra primo raggio e seconda dorsale, raggiunge appena il margine del solco di alloggio della pinna.

Seconda dorsale si origina avanti della verticale anale per un tratto più rilevante che nelle precedenti specie di *Balistes* e si termina indietro sul troncone. Altezza massima i $\frac{3}{7}$ della estensione di impianto; margine anteriore e posteriore non arrotondati ma decisi alquanto ad angolo col margine dorsale. Raggi 31 articolati e, tranne i primi due, forcuti. Fortemente pigmentata in nero per tutta la sua estensione tranne che alla base d'impianto lungo la quale spicca in vivo contrasto, come si accennò, una striscia bianca di pigmento.

Anale. S'inizia dietro la dorsale e per un tratto rilevante in confronto ai tre precedenti *Balistes*. Ripete le caratteristiche di forma della seconda dorsale, con margine anteriore e posteriore decisi e non arrotondati, ma ad angolo col margine ventrale. Altezza massima la metà della estensione d'impianto. Conta 28 raggi articolati e, tranne i primi due, forcuti. Anch'essa, come la seconda dorsale e tutto il corpo, fortemente pigmentata in nero con lungo tutta la base una striscia bianca che forma con quella della seconda dorsale una caratteristica coppia di strisce bianche sul fondo intensamente nero, convergenti indietro, per tutta la estensione caudale, sino al troncone della coda.

Caudale più alta che lunga con 12 raggi articolati e, tranne i marginali superiore ed inferiore, ripetutamente forcuti; in nero intenso per tutta la sua estensione e con una ristretta merlettatura bianca per tutto il suo contorno.

Pettorali piccole, con base d'impianto un certo tratto dietro della verticale tangente posteriormente all'occhio, e, per intero sotto dell'angolo inferiore della fessura opercolare. Presenta 14 raggi articolati e, tranne il superiore e l'inferiore, forcuti. Pigmentata in nero intenso come tutto il corpo.

Al posto delle *ventrali* una spina.

Produzioni scheletriche cutanee. Corpo rivestito da placche ossee prevalentemente a forma romboidale che si modifica alquanto a seconda della regione che si considera.

Sulla regione soprascellare, dietro la fessura opercolare, una grande squama clipeata, arrotondata con sotto altre 2-3 piccole squame anch'esse clipeate.

Osservate in sito le squame, soprattutto quelle della regione del tronco, offrono dei rilievi disposti in senso lineare come nella prima specie, ma con la differenza che mentre in *B. lineatus* la linea è costituita da un'unica spina, qui, invece, si hanno molteplici spine sulla stessa linea.

Isolate con trattamento all'idrato di potassa le squame presentano all'osservazione microscopica (fig. 51, tav. V), la porzione scoperta percorsa da numerosi rialzi in senso lineare, da ciascuno dei quali si staccano in alto ed indietro più spine che sono coniche e più o meno appuntite. Le radici d'impianto di ogni spina sono larghe e fuse intimamente con quelle di spine sulla stessa linea; ben in evidenza, ancora, quelle laterali di connessione con le radici di spine su altre linee, insieme alle quali vengono a delimitare delle aie più trasparenti ed a contorni arrotondati. La porzione coperta della squama si mostra costituita dallo insieme delle numerose radici che si estendono dalla zona delle spine in avanti.

Squame sul decorso della linea laterale mostrano una doccia strettissima, onde le difficoltà di accertamento relativo, aumentate dalla colorazione intensamente nera per tutta la distesa del corpo dell'animale.

Ai lati della coda sull'angolo anteriore delle squame si trova un tubercoletto di maggior rilievo degli altri della stessa squama, e dietro di esso altri tubercoletti di decrescente altezza ma tuttavia sempre maggiore di quella degli altri rilievi della squama. Si costituiscono così delle linee longitudinali a maggior risalto che in numero di 8-10 percorrono quasi tutta la distesa della coda.

Dati di pesca.

Ancoraggio di ASSAB, 21 Aprile 1924, Stazione 137 - Da un pescatore 1 esemplare; 1 esemplare della stessa specie io debbo alla cortesia del 1° tenente di vascello Comandante Parmigiano Alberto che nel Febbraio del 1924 ne fece raccolta, insieme ad altre specie, sulla costa Somala ad Alula.

Ostraciontidae

Ostracion

corazza a sezione trasversa quadrangolare

al mezzo del profilo dorsale nessuna grande spina

ai due spigoli latero-ventrali nessuna spina

narici a livello della mediana orizzontale dell'occhio

contorno sopra-orb. non o poco sporgente lateralmente sopra l'occhio e senza spine

dorsale distante dal forame poster. della corazza 1-1 1/2 la estensione della propria base

anale distante dal contorno del for. post. della corazza meno della lunghezza della propria base

OSTRACION

anale distante dal contorno del for. post. della corazza più che la lunghezza della propria base

dorsale distante dal contorno del for. post. della corazza 3 volte quasi la lunghezza della propria base

contorno sopra-orb. molto sporgente e con spina rivolta in alto, all'esterno ed indietro

narici sulla orizzontale tangente inferiormente l'occhio.

ai due spigoli latero-ventrali del corpo 4 grandi spine con punta indietro

sul mezzo del profilo dorsale una grande spina con punta rivolta indietro

corazza a sezione trasversa triangolare con vertice in alto

sezione trasversa del corpo più larga che alta

capo più lungo che alto

spazio inter-orb. poco più che l'altezza del capo sulla mediana vertic. dell'occhio

narice su fossetta della corazza distante dall'orbita quasi quanto il proprio maggior diametro

fessura operc. con angolo infer. vicino alla mediana verticale dell'occhio

dorsale distante dal contorno del forame posteriore della corazza poco più della sua base

contorno sopra-orb. non sporgente lateralmente sopra l'occhio

contorno sopra-orb. un poco sporgente lateral. sopra l'occhio

dorsale distante dal contorno del forame posteriore della corazza più di 1 volta e mezzo la lunghezza della sua base

fessura operc. tutta un certo tratto dietro la vert. post. dell'occhio

narice su fossetta molto allungata e distante dall'orbita la metà quasi della propria lunghezza

spazio inter-orb. molto più piccolo dell'altezza del capo sulla mediana verticale dell'occhio

capo meno lungo che alto

regione trasversa del corpo presso che tanto larga che alta

Ostracion
cyanurus
Rp.

Ostracion
eubicus
Rp.

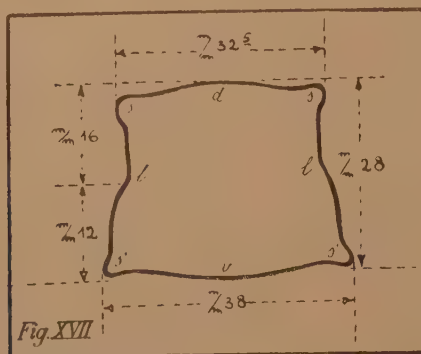
Ostracion
turritus
Forsk.

(11) OSTRACION CYANURUS Rp.

(Tav. V, fig. 52)

Corazza ossea a sezione trasversa quadrangolare più larga che alta; altezza sulla massima sezione trasversale (fig. XVII) che cade a metà quasi della lunghezza della corazza stessa, alquanto minore della massima larghezza (mm. 28: mm. 38 nell'esemplare di cm. 12 riprodotto in fig. 52).

Superficie superiore d pianeggiante, in sezione trasversa lievemente convessa sulla regione mediana, e con lieve avvallamento lateralmente verso i due spigoli s; profilo longitudinale lievemente convesso con tendenza ad avvallarsi dolcemente verso la regione interorbitaria e posteriormente nella regione caudale. I due spigoli s offrono un massimo distanziamento poco dietro della metà della lunghezza della corazza; anteriormente si avvicinano lievemente per continuarsi sul margine sopraorbitario, ove non presentano alcuna spina, e posteriormente, arcuandosi alquanto, convergono verso il foro della corazza dove sono troncati ad angolo dal contorno dorsale del foro stesso, contorno a decorso trasversale e lievemente arrotondato. Dall'occhio indietro si contano su ciascuno spigolo 10 piastre oltre quella posteriore mediana dorsale.



Le due *superfici laterali* l, l, discendono in basso con lieve distanziamento reciproco verso la confluenza con la faccia inferiore v. Si contano sulla massima altezza sei piastre.

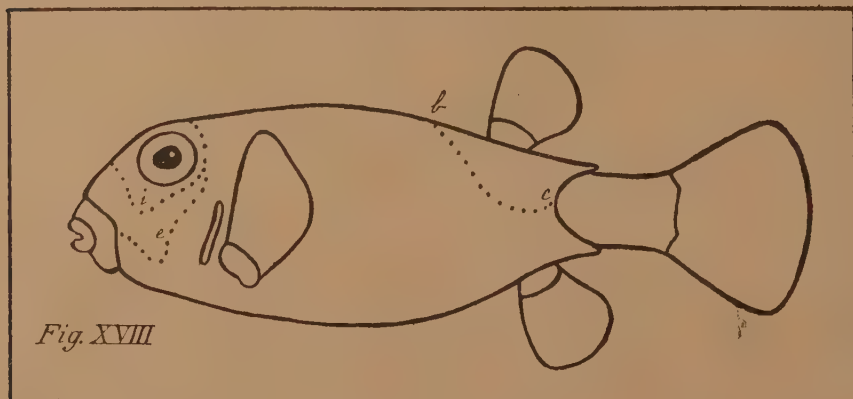
La *superficie inferiore* v pianeggiante, lievemente convessa sul profilo longitudinale; sulla sezione trasversa debolmente convessa al mezzo e leggermente concava verso il bordo s'. I due margini indietro si continuano in un contorno trasversale lievemente più arcuato che al dorso. Dalle pettorali indietro vi si contano 10 piastre oltre la posteriore mediana ventrale.

Capo più lungo che alto; entra poco più di quattro volte sulla lunghezza totale del corpo; muso ottuso, profilo dorsale preorbitario diritto, spazio interorbitario di poco maggiore dell'altezza del capo sulla verticale mediana dell'occhio. Contorno anteriore della corazza ad ovale regolare su uno stesso piano inclinato dall'alto al basso e da avanti indietro.

Bocca con labbra carnose; mascella superiore con dieci denti e con altrettanti la mascella inferiore, leggermente rossastri, bastonciniiformi alcuni, ed altri alquanto appiattiti.

Narici vicine ed a livello della mediana orizzontale dell'occhio, ciascuna su fossetta approfondita nello spessore della corazza, anteriormente alquanto slargata, e distante dall'orbita quasi quanto il proprio maggiore diametro. Dal fondo di tale fossetta si elevano, restando però al disotto della superficie del corpo, due papille coniche con piccolo foro terminale. La papilla anteriore di diametro un poco maggiore della posteriore, è distante dal contorno anteriore della fossetta più che l'altra papilla dal contorno posteriore.

Occhio leggermente ovale, con diametro maggiore un po' meno che il terzo dello spazio interorbitario, misurato superficialmente sul piano verticale per il mezzo dell'occhio. Contorno sopraorbitario non sporgente lateralmente oltre l'occhio.



Fessura opercolare estesa; superiormente s'inizia poco sotto e dietro dell'occhio, discende in basso ed in avanti fino a livello dell'angolo inferiore d'impianto della pettorale. L'angolo inferiore della fessura cade vicino alla mediana verticale dell'occhio.

Linea laterale. Molto difficile a mettere in rilievo in generale negli *Ostracion*. Sono riuscito tuttavia in questa specie ad assodarne l'esistenza ed il dispositivo.

La linea che si estende nei *Teleostei* dall'occhio all'estremo caudale, esiste qui in tutta la sua integrità. Nasce dietro e sopra l'occhio vicino al margine laterale della faccia dorsale (fig. XIX) della corazza, sulla quale procede indietro distanziandosi ad arco dal margine stesso che viene a tagliare poco dietro della metà della sua estensione, per raggiungere la superficie laterale (fig. XVIII) sulla quale decorre in basso ed indietro ad S fino al contorno del foro posteriore della corazza di passaggio alla coda. Manca qui la caratteristica caduta dalla linea mediana longitudinale riscontrata nei *Balistidi*.

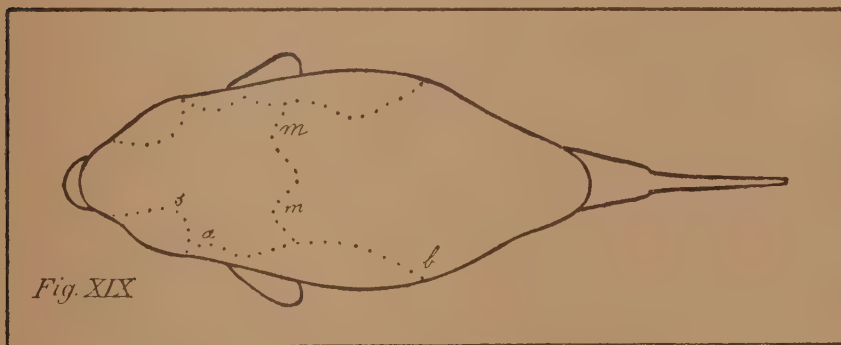
Alquanto indietro dalla regione orbitaria si spicca in dentro sul dorso pianeggiante dalla linea *a-b* (fig. XIX) un *ramo commissurale m* che confluisce sulla mediana col ramo omonimo dell'altro lato.

Più in avanti si stacca un ramo *sopraorbitario s* che procede arcuandosi in avanti nello spazio interorbitario, per oltrepassare la narice dello stesso lato e confluire con il

ramo infraorbitario i. Questo si spicca in comune coll'iomandibolare dalla linea *a-b* al suo estremo anteriore. Discende in basso ed in avanti contornando irregolarmente l'occhio e, facendo un angolo, ritorna in alto ed in avanti verso la narice, anteriormente alla quale confluisce col ramo sopraorbitario.

L'*iomandibolare* discende in basso flettendosi alquanto verso il margine latero-ventrale della corazza per ripiegarsi ad angolo e procedere obliquamente verso l'angolo boccale.

Pigmentazione. L'animale fu catturato e disegnato vivente nei suoi naturali colori. La corazza presenta un diffuso colore verde-olivastro, che nella regione laterale e ventrale del capo dà posto ad un colore rosaceo. Su questo fondo



generale è tracciato un reticolo esagonale di pigmento marrone che ripete il disegno di connessione tra loro delle piastre, prevalentemente esagonali, della corazza ossea. Nel centro di ogni aia è una macchiolina rotonda di color bleu. Occhio con riflessi anch'essi bluastri. Tronco caudale fuoriuscente dalla corazza in bruno con strisce piuttosto trasversali di colore bleu uguale a quello del centro delle piastre esagonali. Sulla pinna caudale, per $\frac{3}{4}$ della sua lunghezza, si delineano sui raggi delle strisce di pigmento bruno-marrone tra le quali traspare, nella sua membrana interradianale, una lieve tinta bluastra. Dorsale, anale, e pettorali di color giallastro.

Pinna dorsale: fuoriesce dalla parete dorsale della corazza posteriormente avvicinata al contorno posteriore della corazza per un tratto che è di poco superiore alla lunghezza della sua base d'impianto (mm. 9: mm. 7 nell'esemplare di cm. 12). Si eleva dalla superficie della corazza per un'altezza che è due volte ed un terzo quasi la base (mm. 16: mm. 7); con margini anteriore e posteriore diritti, e margine dorsale arrotondato. Vi si contano nove raggi articolati e, tranne l'anteriore, ripetutamente forcuti. I primi quattro raggi in lieve crescente altezza, i seguenti degradano in maggior rilievo; il raggio posteriore risulta alquanto più basso di quello anteriore.

Anale: s'inizia subito dietro della dorsale, così che resta avvicinata al contorno posteriore ventrale della corazza per un tratto che è minore della estensione della sua base d'impianto (mm. 6: mm. 7); riesce relativamente un poco meno alta della dorsale raggiungendo i mm. 13, pur avendo la stessa lunghezza (mm. 7) alla base. Come la dorsale a margini anteriore e posteriore diritti, e con margine inferiore arrotondato. Anche qui si contano 9 raggi articolati e tranne del primo, pluriforcuti. I primi quattro in lieve crescente altezza, i seguenti degradano ancora più sensibilmente; l'ultimo raggio riesce più corto del primo.

Caudale a margine arrotondato con dieci raggi articolati e tranne i due marginali ripetutamente forcuti.

Pettorali con base d'impianto molto inclinata dall'alto in basso e da avanti indietro; assai vicina allo spigolo latero-ventrale della corazza, mentre con i raggi più sviluppati raggiunge lo spigolo dorso-laterale. Conta dieci raggi articolati e, tranne i due marginali, bi e pluriforcuti. Il raggio antero-superiore è meno alto del secondo; gli altri raggi degradano successivamente in lunghezza così che la pinna acquista un lieve arrotondimento al margine distale.

Dati di pesca.

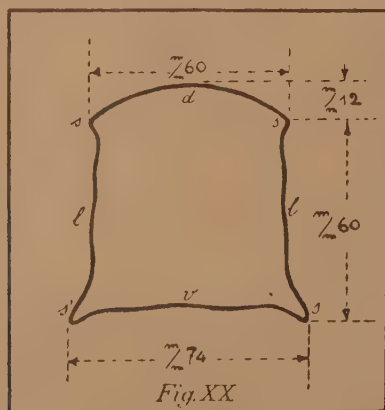
Isola ADIUZ, 11 Novembre 1923, Stazione 57 - Pescato vivente 1 esemplare alla superficie.

Porto di MASSAUA, 18 Febbraio 1924, Stazione 116 - Pescato vivente 1 esemplare alla superficie.

(12) OSTRACION CUBICUS Rp.

Corazza a sezione trasversale quadrangolare, presso che tanto alta che larga. Altezza sulla massima sezione trasversale (fig. XX) che cade a metà quasi della lunghezza della corazza, uguale quasi alla massima larghezza della stessa sezione (cm. 7,2 : cm. 7,4) in un esemplare di cm. 29,5, e quattro volte quasi nella lunghezza totale del corpo, pinna caudale inclusa.

Superficie dorsale, d. Profilo longitudinale e trasversale lievemente convesso dall'estremo caudale fino alla regione interorbitaria, la quale diviene alquanto depressa e concava. I due spigoli di intersezione con le facce laterali offrono un massimo di reciproco distanziamento a metà quasi della lunghezza della corazza; si restringono alquanto, ad S, tanto in avanti che indietro; in avanti continuan-



dosi, col contorno sopraorbitario e senza alcuna spina, ed indietro congiungendosi ad angolo ottuso sul contorno mediano dorsale del foro posteriore della corazza. Sullo spigolo, dall'occhio a questo forame, si contano 11 piastre.

Superfici laterali l, l. Cadono quasi verticalmente distanziandosi un poco in basso ad intersecarsi con la superficie ventrale. Si contano sulla massima altezza non più di 5 grandi piastre.

Superficie inferiore v a forma ovale molto allungata, leggermente concava; sul contorno marginale ai due lati, si contano, dalle pettorali indietro, 10 piastre oltre quella mediana sul contorno posteriore ventrale della corazza.

Capo più alto che lungo entra cinque volte e mezzo nella lunghezza totale del corpo; muso ottuso, profilo dorsale pre ed interorbitario lievemente concavo, spazio interorbitario molto più piccolo dell'altezza del capo sulla mediana verticale dell'occhio.

Contorno del forame anteriore della corazza ad ovale irregolare, la metà dorsale su un piano inclinato in avanti su quello della metà inferiore.

Bocca con labbra molto carnose; mascella superiore con dieci e mascella inferiore con altrettanti denti rossicci, subcilindrici, ad estremo ottuso ed alquanto distanziati tra loro; quelli della mascella inferiore più alti che nella mascella superiore.

Narici vicine ed a livello del piano mediano orizzontale dell'occhio, ciascuna in una fossetta relativamente assai più lunga che nella precedente specie, e distante dal contorno orbitario la metà quasi della sua lunghezza. Sul fondo della fossetta si alzano due papille coniche con foro all'estremo, fortemente pigmentate in nero. La papilla anteriore è quasi al mezzo della lunghezza della fossa ossea, e la congiungente le due papille con l'omonima dell'altro lato converge a metà della lunghezza del profilo preorbitario.

Occhio un poco ovale con diametro maggiore che rappresenta i $\frac{3}{8}$ dello spazio interorbitario misurato superficialmente sul piano mediano verticale dell'occhio; contorno sopraorbitario lateralmente alquanto sporgente oltre l'occhio.

Fessura opercolare meno sviluppata che nella precedente specie, inclinata, resta tutta un certo tratto dietro la verticale tangente posteriormente all'occhio. Inferiormente si estende fino a metà d'altezza della base d'impianto della pettorale; la sua estensione uguaglia, quasi, il tratto che la distanza dal margine dorso-laterale.

Linea laterale. A non sciupare l'unico esemplare in buono stato che si possiede non si è proceduto a mettere in rilievo la linea laterale che esiste anche qui e, probabilmente, con analogo dispositivo che nella prima specie.

Pigmentazione. L'animale conservato in formalina presenta un diffuso colorito brunastro alla corazza. Quasi per ogni piastra una grande macchia oscura più grande alle pareti laterali che a quella dorsale; nelle piastre ventrali le macchie, grandi almeno quanto quelle laterali, si presentano a forma di anello con zona interna più chiara. Pinne chiare.

Pinna dorsale più lontana, che nella specie precedente, dal contorno del forame posteriore della corazza, per un tratto che è oltre una volta $\frac{1}{2}$ la lunghezza della sua base d'impianto (mm. 27: mm. 16 nell'esemp. di cm. 29,5). Relativamente più alta si eleva dalla superficie della corazza due volte e mezzo la estensione della base (mm. 40: mm. 16); margini anteriore e posteriore dritti, margine superiore lievemente arrotondato in avanti. Si contano nove raggi articolati e, tranne, l'anteriore, ripetutamente forcuti. I primi quattro raggi crescenti lievemente in altezza; i seguenti degradano un po' più sensibilmente; l'ultimo raggio riesca alquanto più corto del primo.

Anale resta tutta un piccolo tratto dietro la dorsale ed avvicinata al contorno posteriore ventrale della corazza per uno spazio che è minore della estensione della sua base (mm. 12: mm. 14). Base un poco più stretta della dorsale, e con altezza relativamente quasi uguale (mm. 36). Come la dorsale a margini anteriore e posteriore dritti; margine inferiore lievemente arrotondato anteriormente. Nove raggi articolati e, tranne il primo, ripetutamente forcuti. I primi quattro raggi ad altezza crescente, gli altri degradano successivamente in altezza di poco; il raggio posteriore è più corto dell'anteriore.

Caudale ottusa, con dieci raggi articolati e, tranne i due marginali, ripetutamente forcuti.

Pettorali con base inclinata molto avvicinata al bordo latero-ventrale, con margine distale raggiungente il bordo dorso-laterale. Dieci raggi articolati e, tranne i due marginali, bi e pluriforcuti.

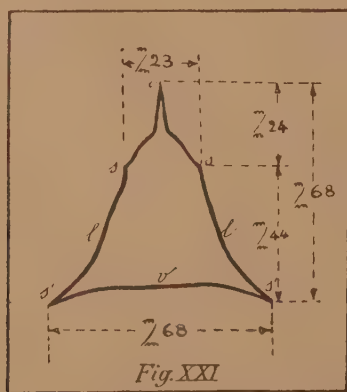
Dati di pesca.

Porto di MASSAUA, 10 Gennaio 1924, Stazione 98 - Con retino a mano
1 esemplare.

DAHLAC KEBIR, 22 Febbraio 1924, Stazione 117 - Con retino a mano
1 esemplare.

(13) OSTRACION TURRITUS Forsk.

Corazza a sezione trasversa (fig. XXI) triangolare se si considera come unica ciascuna delle due facce laterali che, convergenti sul profilo dorsale, discendono in basso divergendo fino alla faccia ventrale. Ma anche ciascuna di tali due facce laterali è da un'angolatura s che si parte dal contorno sopraorbitario e procede pressochè orizzontalmente indietro, divisa in due zone: una superiore poco sviluppata in altezza e l'altra inferiore, la più sviluppata, e che rappresenta la vera faccia laterale del corpo, mentre quella superiore potrebbe, in uno a quella dell'altro lato, essere considerata come la faccia dorsale fortemente carenata. Così considerata la scatola ossea potrebbe dirsi anche a sezione pentagonale.



L'altezza sulla massima sezione trasversale passante per la grande spina dorsale uguaglia la massima larghezza (cm. 6,8; cm. 6,8 in un esempl. lungo cm. 17, fig. XXI), ed entra due volte ed un quarto nella lunghezza totale dell'animale, pinna caudale inclusa.

Dorso elevato, compresso con profilo retrorbitario ascendente indietro e convergente nel mezzo con quello altresì ascendente dall'origine della pinna dorsale. Nell'angolo sorge in alto una grande spina i compressa lateralmente con punta indietro, e con base impiantata su tre piastre per lato ed una mediana tanto anteriormente che posteriormente. I due angoli s che la superficie dorsale fa con le due laterali sono molto ottusi e si continuano, in avanti sul contorno sopraorbitario dove presentano una spina rivolta in alto, all'esterno, ed indietro, e posteriormente vanno a confluire ad angolo acuto, sul contorno dorsale del foro della corazza ossea. Lungo ciascuno dei due spigoli dall'occhio all'estremo posteriore si contano dieci piastre.

Le due *facce laterali* I-I sono concave, e discendono divergenti in basso per intersecarsi ad angolo molto acuto con la faccia ventrale v. Lungo ciascuno dei due spigoli sono disposte quattro spine di crescente altezza e distanziamento reciproco dall'avanti all'indietro e con punta rivolta all'indietro. Ciascuna spina è impiantata, anzi fa parte omogenea, con una piastra marginale comune alla faccia laterale ed a quella ventrale: la prima spina dietro e sotto l'impianto della pettorale, la seconda nella piastra successiva, la terza e la quarta rispettivamente nella quarta e sesta piastra. Dalla piastra con l'ultima spina i due margini laterali si restringono per continuare sul contorno mediano ventrale del foro della scatola ossea. In questo percorso si contano altre tre piastre per parte oltre quella impari mediana ventrale del foro di passaggio della coda.

La *superficie ventrale* v è a forma ovale; alquanto concava su sezione trasversa (fig. XXI); la sua massima larghezza corrisponde fra le due seconde spine marginali, ed entra quasi quattro volte nella lunghezza totale del corpo.

Nella fig. 30, Tav. III è riprodotta la fotografia della parete ossea addominale vista per trasparenza. In fig. g 31 è la microfotografia di una piastra di essa parete ossea ventrale. La placca esagonale presenta superficialmente dei bassi tubercoli ossei; la struttura interna, assai complessa, è costituita da fasci di fibre in direzione sia parallela ai lati dell'esagono, sia in senso radiale che in quello verticale. Dal centro viene su verso la parte superficiale omogenea, ossea della placca, numerosi vasi che parrebbero a prima vista, terminarsi a fondo cieco, ma che in realtà si approfondano dall'esterno all'interno tra una zona e l'altra verticale: zone che molto verosimilmente sono da interpretare come zone di accrescimento della placca.

Capo più alto che lungo, con profilo dorsale preorbitario leggermente concavo in basso per divenire più sopra leggermente convesso, e, successivamente, nello spazio interorbitario, di nuovo concavo. Forame anteriore della corazza di uscita alla regione mascellare di forma ovale irregolare, non su uno stesso piano, ma con metà dorsale su un piano inclinato in avanti su quello della metà inferiore.

Bocca con labbra carnose; mascella superiore con 10, mascella inferiore con altrettanti piccoli denti, rossicci, subcilindrici ad estremo ottuso, di grandezza presso che uguale, ed un poco distanziati l'uno dall'altro.

Narici vicine all'occhio sul profilo inferiore di esso, ciascuna approfondita nello spessore della scatola ossea in una fossetta ovale con diametro maggiore convergente sul profilo rostrale; distano dal contorno orbitario per uno spazio presso che uguale al diametro maggiore della fossetta stessa. Sul fondo di essa si innalzano senza, però, raggiungere la superficie del corpo, due papille coniche ciascuna con piccolissimo foro.

Occhio leggermente ovale con diametro poco meno della metà dello spazio interorbitario misurato fra le basi delle due spine sopraorbitarie. Contorno sopraorbitario molto sporgente lateralmente oltre l'occhio.

Fessura opercolare breve e lievemente inclinata ad indietro; angolo inferiore sulla verticale tangente posteriormente all'occhio; oltrepassa di poco l'impianto della pettorale; l'angolo superiore resta alquanto indietro dell'occhio e distante dallo spigolo dorso-laterale s (fig. XXI, p. 77), per un tratto più lungo della fessura stessa.

Linea laterale. Difficile a mettere in rilievo il dispositivo senza sciupare lo esemplare unico che si possiede in buone condizioni dei due pescati nella Crociera.

Pigmentazione. L'animale conservato in formalina ha perduto i suoi naturali colori e si presenta di un colore biancastro diffuso a tutto il corpo.

Pinna dorsale più distanziata, che nelle due precedenti specie, dal contorno del forame posteriore della corazza ossea, di un tratto che è poco meno di tre volte la lunghezza della sua base d'impianto (mm. 27: mm. 9 in esempl. di cm. 17); alta due volte ed un terzo la lunghezza della base (mm. 21: mm. 9). Si contano nove raggi articolati e, tranne l'anteriore, ripetutamente forcuti. I primi raggi in crescente, i seguenti in decrescente altezza.

Anale resta tutta dietro la dorsale per un tratto uguale quasi alla lunghezza della sua base, avvicinata al contorno del foro posteriore della corazza per un tratto che è un poco maggiore della estensione della sua base (mm. 8,5: mm. 7,5).

Caudale a margine posteriore arrotondato con dieci raggi articolati e, tranne i due marginali, ripetutamente forcuti.

Pettorali a base inclinata per massima parte sotto dell'angolo inferiore della fessura opercolare; dieci raggi articolati, quelli antero-dorsali, che sono i più sviluppati, restano alquanto sotto dello spigolo dorso-laterale della corazza.

Dati di pesca.

MASSAUA, 7 Novembre 1923, Stazione 45, raccolto spiaggiato lo scheletro intatto.

PORTO SUDAN, 16 Maggio 1923, Stazione 149, con retino a mano due esemplari.

V - UOVA E LARVE DI PLECTOGNATI

(Tav. VI, VII)

Limitatissime sono le nostre attuali conoscenze sulle uova di *Plectognati* non che sul loro sviluppo embrionale e prime fasi di sviluppo larvale.

Se si toglie un lavoro di WELSH e BREDER sullo sviluppo di *Spheroides maculatus*, ed alcuni pochi dati dello SCHMIDT sulla galleggiabilità, grandezza e sul numero delle gocce oleose di uova di *Mola* e *Ranzania*, non mi risultano altre notizie per l'intero sott'ordine dei *Plectognati*.

Riesce pertanto di notevole interesse il reperto di due specie di uova di *Tetrodontidae*, delle quali ho potuto seguire il rispettivo sviluppo embrionale e le larve che ne schiudono tenute in cultura più che fosse possibile.

Le uova sono galleggianti, sferiche, con gocce oleose leggermente pagline, trasparenti se colte nei primi momenti di sviluppo, in quanto successivamente, per comparsa di pigmento prevalentemente giallo, vanno mano mano opacandosi; capsula senza speciale cultura, assenza di spazio perivitellino, vitello omogeneo.

Le due specie di uova si differenziano bene tra loro per grandezza e numero di gocce oleose; l'una ha un diametro di mm. 2,30 a mm. 2,40, l'altra un diametro oscillante intorno a mm. 1,80. La specie più grande, che denomino *specie a*, presenta molte gocce oleose (Tav. VI, fig. 1) da una ventina a 40 e più, raccolte al polo vegetativo che sta in alto, o anche alquanto disseminate sul vitello. La specie più piccola, *specie b*, presenta invece da 5 ad 8 gocce che sono però di maggiori dimensioni (Tav. VII, fig. 1). Le due specie risultano, come dai dati di pesca riferiti in ultimo, emesse durante il periodo invernale pel Mar Rosso e, almeno, nella parte più meridionale vicino allo stretto di Perim.

Specie più grande a.

Uova pescate verso le nove del mattino si presentano (Tav. VI, fig. 1) con blastoderma presso che all'equatore. È già formato l'anello embrionario ed abbozzato un largo scudo embrionario. Il processo epibolico del blastoderma procede rapidamente, dopo qualche ora ha già coperto più dei tre quarti di meridiano (fig. 2) e, verso le ore 13,30, il blastoporo è chiuso. A questo stadio (fig. 3) l'uovo si presenta ancora molto trasparente e l'embrione abbraccia tutto il mezzo meridiano; vi si mostrano differenziati otto paia di segmenti primitivi, le vescicole ottiche primarie e, posteriormente, la vescicola del KUPFER. Ai lati dell'embrione, in corrispondenza dei segmenti primitivi formati, sono dei

piccolissimi elementi mesoblastici di forma irregolare senza prolungamenti e privi di pigmento; manca qualsiasi abbozzo del cuore, le gocce oleose si presentano sparse sul vitello. Nella seconda metà del primo giorno di incubazione i piccoli elementi mesoblastici si diffondono gradatamente sul vitello per invaderne anche la volta distale.

Col mattino del secondo giorno di incubazione (fig. 4) tali piccoli elementi si presentano pigmentati in giallo lievemente limone; sono diffusi sul dorso dell'embrione, ai lati e, in minor grado, su tutta la superficie extra-embionaria del vitello: l'uovo appare così tutto pigmentato e lievemente diminuito della sua primitiva trasparenza. Si contano 22-23 segmenti, presenti le vescicole ottiche secondarie e relativo cristallino, l'abbozzo del cuore nella sua posizione embionaria, e delle piccole pettorali.

Durante il secondo giorno di incubazione la pigmentazione si fa più intensa; agli elementi giallo-citrino si aggiungono dei piccoli e numerosi cromatofori stellati (fig. 5) in nero che diminuiscono di molto la trasparenza dell'uovo; nel tempo stesso si afferma una singolare circolazione vitellina. La vena caudale anziché continuarsi in un vaso vitellino si apre invece in ampia lacuna estesa a quasi tutta la superficie del vitello, nella quale viene anche anteriormente a fluire una corrente sanguigna senza la formazione dei due vasi vitellini quali si riscontrano nella circolazione vitellina per altri *Teleostei*. In tale ampia lacuna la circolazione sanguigna acquista il carattere di una lamina liquida estesa a tutta la volta del vitello e progrediente incessantemente senza spiccato ritmo di rinforzo verso l'ostio venoso del cuore. Tale circolazione senza la formazione di propri vasi vitellini permane fino alla schiusa dell'uovo e si riscontra anche durante i primi giorni di sviluppo extra-embionale. Nella fig. 5 sono riprodotte le condizioni dell'uovo verso la fine del secondo giorno di incubazione.

Tra il secondo ed il terzo giorno di incubazione schiude la larva assai caratteristica (fig. 6) per la sua forma quasi sferica nella sua metà anteriore, restringendosi fortemente indietro in modo che la larva si presenta a forma di pera. Misura poco meno di 4 mm., ed è così fortemente pigmentata da elementi giallo-citrino ed in nero da rendere difficile l'osservazione della interna organizzazione. La larva presentasi ad avanzato grado di differenziamento organico, raggiunto in così breve periodo di incubazione. Molto probabilmente con ciò sta in rapporto l'attiva circolazione realizzata con l'estesa anzidetta ampia lacuna sanguigna peri-vitellina.

La testa per nulla distinta dal corpo, presenta aperta e strettissima l'apertura boccale, dietro la quale l'occhio rotondo brilla già di colore giallo smeraldo, con diametro superante di poco lo spazio preorbitario. In avanti della metà superiore dell'occhio notasi già la fossetta olfattiva. Assai indietro, ad un terzo quasi della lunghezza del corpo (pinna primordiale caudale esclusa), è una stretta apertura opercolare a livello della mediana orizzontale dell'occhio. Apparato opercolare e branchiostegale fin da questo stadio poco evidente.

Assenza di pinna primordiale tranne posteriormente sul tronco caudale che essa circonda per un certo tratto. Sono presenti le pettorali tuttavia membranose impiantate a metà dell'altezza del corpo assai indietro, così come l'apertura opercolare a cui restano immediatamente sotto con la loro base. Assenza di ventrali e di pinne impari esclusa la caudale che, a questo stadio, si mostra già finamente striata da raggi primitivi. Estremo del tronco caudale perfettamente

diritto indietro; in avanti della caudale, tanto ventralmente che dorsalmente, residui di pinna primordiale di origine, come vedremo, alle pinne dorsale ed anale. Mentre il pigmento giallo-citrino del corpo si arresta ad un certo tratto dell'estremo caudale del tronco, i cromatofori in nero si estendono, invece, ancora più addietro sulla primordiale e, dorsalmente, oltre l'estremo del tronco sulla caudale.

Sacco vitellino ancora ampio, non oltrepassa in avanti la mediana verticale dell'occhio. Presenta ancora le sue gocce oleose sparse sulla faccia ventrale ove persiste tuttavia l'anzidetta caratteristica circolazione vitellina. Intestino ampio, si termina indietro a $\frac{3}{4}$ quasi della lunghezza del corpo, esclusa la caudale.

Per quanto difficile fosse, per molteplici ragioni, prima fra tutte quella di temperatura, la cultura delle larve schiuse dall'uovo, sono tuttavia riuscito a tenere in vita qualche larva fino al quinto giorno di vita extra-embrionale con caratteri sufficienti di riattacco con un esemplare giovanile di mm. 6,40 pescato nella stazione 91 a 500 m. di profondità.

Al quinto giorno di sviluppo la larva (fig. 8) si è ridotta in lunghezza: dai mm. 4 circa, che essa misurava alla schiusa, ora non presenta che mm. 2,52; per contro s'è arrotondata ancora maggiormente, da acquistare addirittura la forma di una palla con un breve peduncolo caudale. La larva è più intensamente colorata in giallo; i cromatofori in nero presentano un punto centrale più marcato dal quale si partono attorno finissime e corte radiazioni. Il pigmento investe tutto il corpo sferico ed il breve peduncolo caudale; manca sul tratto terminale del tronco e sulle pinne. Il corpo è divenuto così opaco nè lascia travedere nulla della sua interna organizzazione. Sono comparse una dorsale ed una anale in posizione opposta, posteriormente sulla parte sferica del corpo. Le due pinne sono membranose striate da raggi primitivi; col margine arrotondato raggiungono ed anche oltrepassano di poco rispettivamente il margine dorsale e ventrale della pinna caudale. Le pettorali ancora membranose e finalmente striate presentano la loro base d'impianto lievemente approfondita sulla superficie del corpo; anche l'apertura opercolare è alquanto avvallata dalla superficie cutanea, di modo che non riesce più bene distinta come prima in tutta la sua benchè piccola estensione. La caudale ancora membranosa e finalmente striata; nessun accenno a ripiegamento in alto dell'urostilo.

Nella Stazione 91 al largo delle isole DAALAK fu pescato alla profondità di 500 m. un giovanissimo esemplare (fig. 9) di *Plectognati* che si riattacca perfettamente con la larva di cinque giorni ottenuta da cultura delle uova specie a. È mantenuta la forma a palla con breve peduncolo caudale; forma ed ubicazione dell'occhio, delle pettorali, della dorsale e dell'anale, identica nei due esemplari di confronto. Base d'impianto delle pettorali e suoi rapporti con l'apertura opercolare, infossata con l'impianto stesso delle pettorali dalla superficie del corpo, perfettamente coincidente.

L'estremo del tronco si mostra a questo stadio rialzato in un urostilo che sorpassa spiccatamente indietro il margine posteriore costituito dai pezzi ipurali. La pinna caudale presenta 11-12 raggi ed una porzione di pinna primordiale indifferenziata dorsalmente all'urostilo. La pinna dorsale presenta otto raggi, nove l'anale e 14 le pettorali. Tutta la superficie cutanea del corpo, escluso il peduncolo caudale, è cosparsa di spine claviformi rivolte all'indietro.

Specie più piccola b.

Come si è già accennato, questa seconda specie di uova sono molto più piccole delle prime, ed hanno un numero molto minore di gocce oleose da 5 ad 8, le quali, però, hanno dimensioni maggiori. Il colorito leggermente paglino delle gocce è identico a quelle della prima specie. Come in questa, la capsula è senza speciale scultura, manca di uno spazio peri-vitellino, almeno nei primi momenti di sviluppo embrionario, ed il vitello è omogeneo.

Lo sviluppo embrionario di questa specie (figg. 1-2-3, Tav. VII) procede somigliantissimo a quello della prima; anche qui rapidissimo, e la schiusa s'avvera tra il secondo ed il terzo giorno di incubazione. Anche qui assistiamo alla comparsa di un pigmento giallo-citrino e di cromatofori in nero, se non che, soprattutto per la scarsezza di pigmento nero, questa seconda specie di uova si opaca in assai minor grado dell'altra, in maniera da restare, anche vicinissimo alla schiusa, alquanto trasparente.

Anche qui si afferma con lo sviluppo la caratteristica circolazione vitellina segnalata per le uova più grandi; se non che per la maggiore trasparenza dell'uovo, l'ampia lamina liquida progrediente su tutta la superficie extra-embionaria del vitello verso l'ostio venoso del cuore, riesce in quest'uova di assai maggiore evidenza.

Ne schiude una larva (fig 4, Tav. VII) anch'essa a forma di palloncino, ma più piccola così come è più piccolo l'uovo; misura infatti poco più di mm. 3: quella della figura è di mm. 3,12. La porzione preanale del corpo si avvicina di più alla forma sferica, ed il tronco caudale riesce più sviluppato. Carattere differenziale importante è il grado lievissimo di pigmentazione: sulla parte sferica del corpo è diffusa una lieve tinta di giallo-citrino; qualche raro cromatoforo in nero sul tronco e sacco vitellino; nessuna traccia di pigmento sul tronco caudale. Bocca aperta strettissima, l'occhio anche qui con riflessi giallo-smeraldi; spazio preorbitario relativamente meno sviluppato che nell'altra specie. Presenta anche a questo stadio le fossette olfattive. È qui osservabile, per trasparenza dietro e vicino all'occhio, una grande otocisti con due piccoli otoliti. Apparato opercolare e branchiostegale anche qui poco evidente non ostante la maggiore trasparenza del corpo. Apertura opercolare strettissima. La sua posizione differisce da quella vista per la larva dall'uovo più grande. Anzichè dietro e lontano dall'occhio, qui la fessura opercolare giace ventralmente sotto e poco dietro dell'occhio. Tale carattere differenziale di posizione si ripete anche per l'impianto delle pettorali che sono qui presenti membranose e già finamente striate. Sacco vitellino ancora ampio, maggiormente arrotondato che nella prima specie, lascia bene vedere ancora persistente la sua circolazione vitellina; gocce oleose situate posteriormente.

Canale digerente molto ampio; apertura anale posta più in avanti che nell'altra specie, a $\frac{2}{3}$, anzichè a $\frac{3}{4}$ della lunghezza totale del corpo esclusa la pinna caudale.

Tronco caudale con pinna primordiale dorsale e ventrale; pinna caudale membranosa con fine striatura; estremo del tronco senza veruno accenno a rialzarsi dorsalmente.

Segmenti primitivi 22.

Anche per le larve ottenute dall'uovo più piccolo i tentativi di cultura sono riusciti fruttuosi. Nella figura 5, Tav. VII, è rappresentata una larva portata fino al quarto giorno di sviluppo dalla schiusa. Anche qui come per l'altra specie la larva si mostra ridotta in lunghezza misurando mm. 2,60.

Sono intervenuti importanti modificazioni di forma. Mentre la larva dall'uovo più grande ha assunto con la cultura una forma più globosa, a palla, da quella piriforme che essa aveva alla schiusa, questa dell'uovo più piccolo passa invece dalla forma sferica, che essa aveva alla schiusa, a quella alquanto allungata come rilevasi dalla figura.

Con tale modificazione di forma, apertura opercolare ed impianto delle pettorali hanno subito uno spostamento indietro pur rimanendo sotto del piano mediano orizzontale del corpo. Esse sono ancora membranose. Sono comparse due pinne impari una dorsale e l'altra anale, quasi in posizione opposta, ma assai più in avanti che nella prima specie. La dorsale presenta gli abbozzi di sei raggi e di sette la pinna anale. La caudale tuttavia membranosa, arrotondata fa seguito alle due pinne impari. Tratto terminale del tronco caudale ancora diritto all'indietro.

La larva è divenuta molto più oscura per la comparsa di numerosi cromatofori in nero, sparsi sulla porzione preanale del corpo ed alcuni sui miosetti trasversali dei primi segmenti del tronco caudale. Non si può nulla affermare del pigmento citrino essendosi potuto osservare e disegnare la larva quando essa era già stata da una decina di giorni conservata in formalina; certo il pigmento giallo scompare nelle larve dei *Teleostei* in generale assai presto con la conservazione in formalina.

Nella stazione 120 di PERIM in cui furono anche pescate le due descritte specie di uova, fu pescata una larva (fig. 6, Tav. VII), con sicure caratteristiche di riattacco alla larva schiusa da quattro giorni dall'uovo in cultura.

In avanti dell'impianto della dorsale è estesa, tanto dorsalmente che sui lati, senza oltrepassare il livello d'impianto delle pettorali, una forte pigmentazione in nero costituita da elementi più approfonditi e meno evidenti e da altri più superficiali a fini espansioni radiali; questa pigmentazione va sparendo in avanti sulla regione sopra e pre-orbitaria, e manca completamente sulla regione ventrale del capo ed addominale. L'estensione dorso-laterale del pigmento e la struttura degli elementi a striatura radiale richiamano quelle della larva ottenuta dalle uova in cultura e nella quale, la più scarsa distribuzione di pigmento tanto sul muso che ventralmente sull'addome e sul troncone caudale può intendersi già come un avviamento alle condizioni pigmentarie offerte dalla larva pescata col plankton. Agli elementi in nero concentrati dorsalmente sulla volta addominale della larva più piccola corrisponde nell'altra una pigmentazione peritoneale più diffusa.

Grandezza relativa e posizione dell'occhio come nella larva più piccola. Le pettorali restano sotto del piano mediano orizzontale del corpo e lontano dall'occhio. Vi si contano 16 raggi. Le due pinne dorsale ed anale, ripetono per ubicazione ed estensione della loro base d'impianto, il carattere offerto nella larva più piccola. L'anale conta lo stesso numero (7) di raggi che la stessa pinna ha nell'altra larva; la dorsale conta, è vero, nove raggi anzichè sei; ma come dalla figura 5, tali sei raggi non occupano tutta la estensione della base

d'impianto della pinna e lasciano evidente margine per l'ulteriore differenziamento di altri due-tre raggi. L'estremo del tronco si mostra leggermente rialzato in alto; son presenti dei pezzi ipurali sui quali si impiantano una diecina di raggi.

Ventralmente il corpo, in tutta la sua estensione preanale, presenta delle spine rivolte all'indietro e disposte in serie longitudinali. Ogni spina s'impianta su due piccole radici accolte entro il tessuto cutaneo. Anche lateralmente e sul dorso si trovano allineate in serie delle spine meno discernibili di quelle ventrali che giacciono sopra una superficie priva di pigmento.

In uno all'esemplare anzidescritto fu pescato un secondo esemplare un poco più progredito nello sviluppo; presenta l'urostilo piegato in alto e tutti i caratteri già detto per il primo. Il numero dei raggi nelle pinne permane lo stesso:

D 9, A 7, P 15, C 10.

Nella stazione 88 a Sud di ZEBAIR fu pescato il 23 Dicembre 1923 alla profondità di 500 metri un giovane esemplare di mm. 16,48 e disegnato ancora vivente, i cui caratteri richiamano quelli dello studio precedente assai più giovane. Esso fu colto con il ventre rigonfio e le spine erette, parte rigonfia iridescente come una bolla di sapone; un colore oscuro tendente al verdognolo domina su tutta la rimanente parte del corpo tranne anteriormente sul muso ed all'estremo posteriore del tronco; l'occhio risplende di un giallo verde; la base delle pettorali ed il fondo della fossa in cui giace approfondita l'apertura opercolare di un colore carnicino.

Le due mascelle sono conformate a becco con sutura mediana; le fosse nasali sono circondate da grandezza e posizione dell'occhio e delle fossette olfattive corrispondono a quelle dell'esemplare precedente; le pinne ne ripetono esattamente il numero dei raggi:

D 9, A 7, P 15, C 10.

La posizione nell'estensione d'impianto delle pettorali, della dorsale e dell'anale concordano con quelle dell'esemplare più piccolo. L'addome e rimanenti parti del corpo presentano analogamente delle spine della stessa forma. La caudale è definitivamente costituita, presenta lo stesso numero di raggi lungo i quali si presentano ora dei piccoli cromatofori in nero. Il collegamento della larva di mm. 2,60 ottenuta dalle uova in cultura coi due esemplari l'uno di mm. 4,84 e l'altro di mm. 16,48 è ben fondato.

Se ora ci domandiamo a quale gruppo di *Plectognati* possano ascriversi le due specie di uova e larve che ne schiudono, non resta alcun dubbio che entrambe le due vadano riferite alla divisione dei *Gymnodontes*. La forma del corpo, la presenza di spine cutanee isolate, la mancanza di un qualsiasi abbozzo di un primo raggio spinoso dorsale, la posizione ed il numero di raggi delle due pinne impari; dorsale ed anale, fanno escludere la famiglia dei *Balistidae*, in cui è precocemente preannunziata la forma lateralmente appiattita dell'adulto, ed è, anche precocemente molto sviluppato almeno il 1° raggio spinoso della 1ª dorsale. Non vi ha specie conosciuta del genere *Balistes* e tanto meno dei due generi *Stefanolepis* ed *Aluterus* in cui il numero di raggi alle due pinne e 2ª dorsale sia al di sotto di 15.

Analoghe osservazioni che per i *Balistidae* fanno escludere anche la famiglia dei *Triacantidae*.

Dei *Triodontidae* la sola specie che si sia trovata nell'Oceano Indiano (*Tr. bursarius*) per quanto si avvicini pel numero di raggi alle pinne alle due specie in considerazione, se ne distacca subito sia per il muso molto sviluppato, sia per la posizione delle due pinne dorsale ed anale assai lungi dall'estremo del tronco e l'una, la dorsale, del tutto anteposta all'anale.

Forma del corpo, posizione e numero di raggi delle pinne, mancanza di una 1^a dorsale spinosa mettono invece in discussione la famiglia degli *Ostraciontidae* con la quale invero non pochi caratteri di affinità presenta tra i *Gymnodontes*, la famiglia dei *Tetrodontidae*. Ma il numero dei segmenti, 22-23, per ciascuna delle due diagnosticande specie, mette da solo in disparte anche la famiglia degli *Ostraciontidae*, nella quale il numero delle vertebre è di molto minore ed, in ogni caso, non superiore a 16. Anche il numero dei raggi alle pettorali che nelle larve pertinenti alle due specie di uova è di 14-15 rafforza una tale esclusione, non riuscendo esso negli *Ostraciontidae* che di 10 in prevalenza e di 12 solo eccezionalmente.

Anche per via di esclusione siamo riportati alla divisione dei *Gymnodontes* tra i quali si può senz'altro escludere la famiglia dei *Molidae* sia per la conoscenza diretta che si ha sulle giovanissime larve del genere *Mola* e *Ranzania*, sia anche per il solo carattere dato dal numero delle vertebre che nei *Molidae* sta tra 17 e 19. Dobbiamo pertanto limitarci alle due famiglie *Tetrodontidae* e *Diodontidae*.

Non ci riesce possibile, senza sciupare ciascuno dei due esemplari più sviluppati pertinenti alle due specie di uova, stabilire la esistenza o meno di una sutura mediana al becco formato ai due lati dalla coalescenza del premaxillare col maxillare; d'altra parte è assai verosimile che una tale sutura oltre che permanente nella famiglia dei *Tetrodontidae* sia presente nello sviluppo larvale anche nei *Diodontidae*. Ma tanto il genere *Diodon* che *Paradion* possono escludersi in base al numero maggiore di raggi che le specie che vi appartengono presentano sia alla dorsale ed all'anale che, e soprattutto, alle pettorali dove, di fronte ai 14-15 raggi delle due specie in diagnosi, troviamo da 19 a 24 raggi.

Le due specie di stadi larvali pertinenti alle due descritte specie di uova sono adunque da riferirsi alla famiglia dei *Tetrodontidae*. Sulla pertinenza specifica della prima specie di larve non abbiamo sicuri elementi di riferimento. Dalla posizione delle due pinne dorsale ed anale e dall'estensione delle spine a quasi tutta la superficie del corpo saremmo tentati a riferirle al genere *Crayracion* Klein.

Della 2^a specie, quella cioè ad uova più piccole, è sorprendente la coincidenza numerica dei raggi a tutte pinne con il numero dei raggi da me riscontrato in *Tetrodon Honkenii* Rp. alla quale specie, per quanto dubitativamente, crediamo di riferire questa seconda specie, anche in base alla forma delle spine le quali nello stadio a fig. 7, Tav. VII, lascia vedere due radici bene sviluppate che possono corrispondere alle due radici bene sviluppate delle tre che si riscontrano in *T. Honkenii*.

VI - RIASSUNTO

Le specie di *Plectognati* raccolti durante la Crociera della R. N. *Ammiraglio Magnaghi* in Mar Rosso, risultano in numero di 13:

4 specie della famiglia dei *Tetrodontidae*: *T. lunaris* Bl., *Honkenii* Rp., *T. perspicillaris* Rp., *T. margaritatus* Blk.;

6 specie della famiglia dei *Balistidae*: due *Monacanthiformes* (*Stefanolepis hispidus* L. ed *Aluterus monoceros* Cuv.) e quattro *Balisteiformes* Blk. (*Balistes lineatus* Bl., *B. aculeatus* Bl., *B. armatus* Blk., *Melichtys ringens* Swns.);

3 specie della famiglia degli *Ostraciontidae*: *Ostracion cyanurus* Rp., *O. cubicus* Rp., *O. Turritus* Frsk.

Tali 13 specie mentre tutte fanno riscontro nella fauna ittologica dell'Oceano Indiano mancano completamente nel Mar Mediterraneo. Di esse ben tre specie di *Tetrodon* ed un *Monacanthus* (= *Stefanolepis*) figurano pescate nel Golfo e nel Porto di Suez, da dovè attraverso l'omonimo canale sarebbe aperta la via per un'immigrazione nel Mediterraneo. Oltre alle condizioni fisico-chimiche diverse fra i due bacini, io debbo mettere in rilievo fra le cause ostacolanti una tale immigrazione da una parte la natura di cattivi nuotatori per cotali specie e dall'altra la breve durata di sviluppo embrionale almeno per le uova di *Tetrodontidae*, le quali ancorchè galleggianti e trasportabili con corrente favorevole lungo il canale che misura ben 162 Km., vengono a schiudere entro il canale stesso che offre condizioni sfavorevolissime di vita alle delicate larve che ne schiudono.

Per ciascuna delle 13 sopra dette specie mi sono soprattutto intrattenuto sui caratteri offerti dalle produzioni scheletriche cutanee e dal dispositivo del sistema della linea laterale. In quanto agli altri caratteri su cui si poggiano le descrizioni dei vari autori vi ho fatto un breve cenno e solo per quel tanto onde ogni singola specie ne uscisse integralmente precisata.

Il valore specifico delle produzioni scheletriche cutanee che, con metodo speciale, ho potuto ben differenziare dal tessuto cutaneo circostante e riprodurre in microfotografie di cui solo una parte è annessa nelle presenti tavole, è risultato del massimo interesse.

Ad uno sguardo d'insieme di quanto si è detto sulla struttura delle produzioni scheletriche cutanee, per ciascuna specie, risalta, oltre un elevato valore specifico, ben tracciata la via onde da strutture semplici quali nelle spine dei *Tetrodon* si arriva a condizioni strutturali più complesse quali nelle squame dei *Balistes*.

Nelle quattro specie di *Tetrodon* da me raccolte le produzioni scheletriche cutanee, a parte quelle che concorrono alle ossa del capo e del cinto toracico, sono sotto forma di singole spine ossee che fuori-escono dalla superficie epidermica e restano con radici più o meno bastociniformi impiantate nel derma. Nel caso più semplice abbiamo spine a due radici (*T. Margaritatus*, figg. 22-25, Tav. II); si trovano spine a tre radici in *T. Houkenii* Rp. (figg. 14-17, Tav. II); a quattro in *T. lunaris* Bl. (figg. 10-13, Tav. II), ed a cinque in *T. perspicillaris* Rp., (figg. 18-21, Tav. II).

Di tali radici restano in ogni caso maggiormente sviluppate le due in opposizione su un piano normale a quello del piano di rotazione della spina esterna a cui fanno da asse di rotazione; le altre radici, se esistono, con adatto attacco a fasci muscolari rappresentano i bracci di leva per la rotazione e di fermo della spina quando sia divenuta normale alla superficie epidermica. Nel caso della specie con spine a due sole radici che formano solo l'asse di rotazione, l'erezione della spina si opera solo in virtù del suo alloggiamento speciale, di fronte alle altre specie nelle quali essa resta in massima parte scoperta su pliche o fossette della pelle. Qui, invece, ad addone non rigonfia, la spina resta ritirata, attraverso un foro, entro la pelle, tranne che per l'estremo rigonfia da un cuscinetto di tessuto cutaneo. Estremo rigonfia della spina e modalità del foro cutaneo di passaggio, possono assicurare la chiusura del foro stesso dalla penetrazione di corpi solidi dannosi al libero giuoco della spina. È la pelle stessa che distendendosi, nell'atto di rigonfiamento addominale, avvicina il foro alla radice della spina costringendola a venir fuori e riuscendole di fermo nella posizione normale alla superficie epidermica.

Condizioni di struttura più complessa ma altrettanto specifica offre il gruppo dei *Monacanthiformes*. In una delle specie da me raccolte, in *Aluterus monoceros* Cuv. le produzioni scheletriche non più mobili come nei *Tetrodontidae*, presentano una spina fuori-uscente dalla superficie e circondata verso la punta da un cuscinetto più o meno circolare di tessuto cutaneo molle, appiattito e disposto presso che normale alla direzione della spina (fig. 39, Tav. III). Ciascuna di tali spine si approfonda nel derma dovè viene ad impiantarsi in una placca ossea centrale a molteplici ramificazioni radiali sopra un piano più o meno parallelo alla superficie epidermica. Le radici delle singole spine restano (fig. 40, Tav. III) direi entro una stessa unità morfologica; ma vi è qualche ramificazione che concorre ad anastomizzarsi con altre di produzioni vicine. Produzioni scheletriche a ramificazioni superficiali molteplici contrassegnano (fig. 33, Tav. III) la seconda specie *Stefanolepis hispidus* L. Tali ramificazioni poggiano profondamente nel derma su placche ossee nelle quali però la forma radicolare è tuttavia preminente (fig. 34, Tav. III).

Nel gruppo dei *Balistidi*, rappresentato nella mia raccolta da quattro specie, le produzioni scheletriche cutanee si sono più decisamente affermate sotto forma di placche, di squame cioè, ma, come dalle microfotografie a Tav. V, persistono ancora su porzione più o meno estesa della squama dei piccoli denti e questi stessi si fondono nella placca basilare con radici ossee più o meno numerose, conservando, si direbbe, ancora parte della loro individualità. Anche nella comune specie mediterranea, nel *Balistes capriscus*, su squame trattate con identico metodo, si riesce a mettere in evidenza microfotograficamente un identico carattere generale. La squama ci si presenta (fig. 45, Tav. V) come

costituita da numerosi denticini e dalla parte principale che è la placca basale, la quale risulta costituita dallo insieme di radici dei singoli denticini, cementate in una nuova entità morfologica.

Ancora in una ulteriore complicazione le squame pigliano negli *Ostracion* un maggiore sviluppo; venendo a contatto e contraendo intimi rapporti costituiscono una corazza a mosaico di placche ossee così come è riprodotto fotograficamente in fig. 30 della Tav. III. Ciascuna placca ha nelle specie da me raccolte forma esagonale più o meno modificata. Presenta (fig. 31, Tav. III) dei bassi tubercoli che possono interpretarsi come i rappresentanti residuali dei denti delle squame esaminate. La struttura interna della placca è assai complessa, costituita da fasci di fibre in direzione sia parallela ai lati dell'esagono sia in senso radiale che in quello verticale. Dal centro vengono su, verso la parte superficiale omogenea ossea della placca, numerosi vasi che parrebbero, a prima vista, terminarsi, a fondo cieco, ma che in realtà si approfondano verso l'interno tra una zona e l'altra verticale, alla superficie della placca. Tali zone così ben in evidenza nella microfotografia sono assai verosimilmente zone di accrescimento per la placca.

Sistema della linea laterale: è stato seguito nel suo dispositivo per tutte le specie per alcune delle quali era stato imperfettamente descritto e per altre taciuto e financo negato. Solo in una specie fra le 13 raccolte, in *T. margaritatus* non mi fu possibile cogliere alcuna traccia del sistema della linea laterale. Molto probabilmente gli organi di senso sono allo scoperto e poco differenziabili, senza il ricorso a preparati microscopici, dal tessuto epidermico.

Nelle rimanenti specie lo studio sul dispositivo del sistema della linea laterale mentre da una parte dimostra delle modalità proprie da specie a specie, dall'altra mette in rilievo dei caratteri di valore più largo e propri di un dato gruppo.

Nei *Tetrodontidae* ho potuto accertare un ramo nuovo tra i dispositivi del sistema della linea laterale dei *Teleostei*; tale ramo che si origina dalla confluenza sul muso del ramo *infra-orbitario* col ramo *sopra-orbitario*, discende in basso per raggiungere l'addome rigonfiabile dell'animale e volgere quindi indietro sulla distesa addominale. Tale ramo dà, fra l'altro, probabilmente nozione del grado massimo di dilatazione fisiologica quando è raggiunta dalla parete addominale.

Risulta, poi, caratteristico, per tutti i *Balistidae* trovati nel Mar Rosso e nello stesso *Balistes caprisus* del Mediterraneo, l'andamento della linea laterale che dall'occhio va indietro fino all'estremo caudale. In tale decorso e precisamente nel tratto di discesa dal dorso verso la mediana orizzontale laterale del corpo, la linea discende molto più in basso di tale livello per ritornarvi dopo aver tracciato un angolo più o meno aperto in alto, così come è riprodotto nelle cinque figure XII-XVI, rispettivamente a pagg. 47, 48, 53, 57, 61.

Negli *Ostracionidae* riesce oltremodo difficile mettere in rilievo il dispositivo del sistema della linea laterale. Ciò spiega perchè non se ne trova cenno in alcun autore. Nella convinzione che un tale sistema non potesse mancare, sono finalmente riuscito a tracciarne il dispositivo in *O. cyanurus* Rp. della quale specie ho avuto in buone condizioni due esemplari per il che fu possibile sacrificarne uno per una tale ricerca. Ma anche per le due altre specie *O. cubicus* ed *O. turritus* ho dei dati frammentari per il quale la presenza del sistema della linea laterale è anche qui confermata.

Uova e larve di Plectognati. Furono rinvenute due differenti specie di uova entrambe riferibili alla divisione dei *Gymnodontes*. Le uova sono galleggianti, sferiche e con gocce oleose leggermente pagline.

La specie più grande misura da mm. 2,30 a mm. 2,40 e presenta da 20 a 40 piccole gocce oleose, la specie più piccola mm. 1,80 con 5-8 più grandi gocce oleose. Il periodo di incubazione riesce breve da 2-3 giorni, ma la larva esce ad avanzato sviluppo e già coi caratteri di forma propria dei *Tetrodontidae*. Vi si collega la presenza di un'attivissima e singolare circolazione vitellina. La vena caudale anzichè continuarsi in un vaso vitellino si apre invece in un'ampia lacuna estesa a quasi tutta la superficie del vitello, nella quale viene anche anteriormente a fluire una corrente sanguigna senza la formazione dei due vasi vitellini quali si riscontrano ordinariamente nella circolazione vitellina di altri *Teleostei*. In tale ampia lacuna la circolazione vitellina acquista il carattere di una lamina liquida estesa a tutta la volta del vitello e progrediente incessantemente senza spiccato ritmo di rinforzo verso l'ostio venoso del cuore. Tale circolazione senza la formazione di propri vasi vitellini permane fino alla schiusa dell'uovo ed oltre ancora nelle larve nei primi giorni di sviluppo.

Stadi larvali dell'una e dell'altra specie di uova si lasciano riattaccare a stadi post-larvali pescati liberi nelle acque e diagnosticare come pertinenti alla famiglia dei *Tetrodontidae*.

VII - BIBLIOGRAFIA

- Annandale N. & Jenkins J.: Plectognathi and Pediculati. Report on the fishes taken by the Bengal fisheries steamer « Golden Crown ». Part 3 (Mem. Indian Mus., 1910, 7-21).
- Bleeker P.: Atlas ichthyologique des Indes Orient. neerlandaises. (Amsterdam, Tom. V, 25-143).
- Borsieri Cl.: Contribuzione alla conoscenza della fauna ittologica della colonia Eritrea. (Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova, 1904, 3, ser. 4, 187-220).
- Boulanger G. A.: The Cambridge Natural History, Fishes, Systematic account of Teleostei 721-727. (Macmillan and Co., London, 1910).
- Bugnion E.: Les poissons-ballon de Ceylon — blow-fish, globe-fish — Tetraodon ou Tetrodon. (Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 1911, 5, sér. 47, XXVII-XXVII).
- Carus V.: Fauna mediterranea, vol. II, 536-539.
- Chigi A.: Sulla dentatura di alcuni Plettognati Ostracion e Tetrodon. Nota. (Pr. Rend. Acc. Soc. Bologna, 1921, 138-140).
- Cohn F.: Tetraodon cf. T. cutcutia; seine Pflege und Zucht. (Blätt. Aquar. Terrar. Kunde, 1912, 582-585).
- Dareste C.: Recherches sur la classification des poissons de l'ordre des Plectognathes. (Ann. Sci. Nat. [Zool.] 1850, 3, sér., 105-133).
- Sur les affinités naturelles des poissons de la famille des Balistes. (C. R. Acc. Sci. Paris, 1872, 1527-1530).
- Day F.: The fishes of Malabar. (London, 1865).
- The Fishes of India. (London, 1875-1878).
- The fishes of Great Britain and Ireland. Vol. 2°. (London & Edinburgh, 1880-1884).
- Günther A.: Catalogue of the Physostomi in the British Museum, London 1870.
- Introduction to the study of fishes. (Edinburg, 1880).
- Hertwig O.: Ueber das Hautskelet der Fische. 3. Abt. (Morpholog. Jahrbuch., Bd. 7, 1882).
- Hollard H.: Monographie de la Famille des Balistides. (Ann. Sci. Nat. Zool. 1853, 3 sér. 71-114; ibidem: 1854, 4 sér. 39-72, 303-339; ibid.: 1854, 4 sér. 321-366; ibid.: 1855, 4 sér. 5-27).
- Etudes sur les gymnodontes et en particulier sur leur ostéologie et sur les indications qu'elle peut fournir pour leur classification. (Ann. Sci. Nat. Zool. 1857, 4 sér. 275-328).
- Monographie de la famille des ostracionides. (Ann. Sci. Nat. Zool. 1857, 4 sér. 121-170).
- Memoire sur le squelette des poissons plectognathes, étudié au point de vue des caractères qu'il peut fournir pour la classification. (Ann. Sci. Nat. Zool. 1860, 4 sér. 5-46).

- Jordan D. S.: A guide to the Study of Fishes. (New York 1905, vol. 2°, 411-425).
- Kaschkarooff N.: Zur Kenntniss des feineren Baues u. der Entw. des Knochens bei Teleostiern 1 Die Knochenentwicklung bei *Orthogoriscus mola*. (Ann. Anz. Jena, 1914, 113-138).
- Materialien zur vergleichenden Morphologie der Fische. Vergleichendes Studium der Organisation von Plectognathi. (Moskva Bul. Soc. Impr. Nat. 1913-1914, 263-370).
- Klein. E.: Beiträge zur Osteologie des Genus *Balistes* Cuv. (Jahresh. Ver. Vartel. Naturk. Württemberg, 1872, 262-300).
- Beiträge zur Bildung des Schädels der Knoschenfische. (Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, 1884, 129-257; ibid. 1885, 107-261; ibid. 1886 205-300).
- Klunzinger G. B.: Synopsis der Fische des Rothen Meeres. (Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 1871, II Theil, 621-648).
- Kner R.: Reise der österreichischen Fregatte « Novara » um die Erde in den Jahren 1857-1859, unter den Befehlen des Commodore B. von Wüllerstorff Urbain. (Wien, 1865-1867).
- Kossmann u. Rauber.: Zoologische Ergebnisse einer in Auftrage der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin ausgeführten Reise in die Küstengebiete des Rothen Meeres. Pisces. (Leipzig, 1877, erste Hälfte).
- Nowicoff M.: Ueber den Bau des Knoschens von *Arthogoriscus Mola*. (An. Anz. Jena, 1910, 97-106).
- Perugia A.: Sui giovani dell'*Orthogoriscus mola*. (Ann. Mus. Civ. Genova (2), vol. 27, 1889).
- Pietschmann V.: Ichthyologische Ergebnisse einer Reise nach Island, an die atlantische Küste von Marokko und in die westliche Hälfte des Mittelmeeres. (Ann. K. K. Hofmuseum, Wien 1906).
- Putnam F. W.: On the Young of *Orthogoriscus mola*. (Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci., 19 meet., 1870, 255-260).
- Rauther M.: Notiz über das Integument von *Balistes*. (An. Anz. Jena, 214-218).
- Regan C. T.: On the classification of the fishes of the suborder Plectognathi. (Proc. Zool. Soc. London, 1902, 284-303).
- Larval and Post-larval Fishes (British Antarctic « Terra Nova » Expedition, 1910. Zoology, vol. 1, n. 4).
- Rosen N.: Studies on the plectognaths (Ark. Zool. Stockholm, 1912-1913).
- Rüppel E.: Atlas zu de Reise in nördlichen Africa. Zoologie. Fische des Rothen Meeres. (4 vol., Frankfurt-a-M., 1826-1828).
- Neue Wirbelthiere zu der Fauna von Abyssinien gehörig. (2° vol. Frankfurt-a-M., 1835-1840).
- Sanzo L.: Contributo alla conoscenza degli stadi larvali di *Orthogoriscus* Bl. (R. Comitato Talassografico Italiano Memoria LXIX, Venezia, 1919).
- Uova e larve di *Plectognathi* (Atti della Soc. Ital. per il Progresso delle Scienze, XIV Riunione, Pavia, 24-29 Maggio 1925, p. 519).
- Contributo alla conoscenza di Uova e Larve di *Plectognathi*. (Boll. dell'Istituto di Zoologia della R. Università di Roma, vol. V, anno 1927).
- Schmidt J.: Contributions to the knowledge of the younh of the Sun-Fishes (*Mola* and *Ranzania*). (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersogelser, Serie: Fiskeri, B. VI, n. 6, 1921).

- Schmidt J.:** New Studies of Sun-fishes made during the « Dana » Expedition 1920. (Nature, March, 17, 1921, London).
- Steenstrup & Lutken:** Spolia Atlantica. Bidrag til kundskab om klump-eller maane-fiskene (Molidae). (D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr., 6, Raekke, naturvidenskabelig og math. Afd. IX, I, Kiøbenhavn, 1898).
- Steindachner F.:** Ueber einige neue Fischarten aus dem Rothen Meere, gesammelt waend der I u, II oesterreichischen Expedition nach dem Rothen Meere in den Jahren 1895-1896 u. 1897-1898. (Sitzber Akad. Wiss. Wien, 1898, 780-788).
- Supino F.:** Contributo allo studio del tessuto osseo dell'Orthogoriscus. (Rend. Acc. Lincei, Roma, 1904, 118-121).
- Tahara V.:** Ueber das Tetrodongift. (biochem. Zeitschr. Berlin, 1910, 255-275).
- Thilo O.:** Die Vorfahren der Kugel-fische. (Biol. Centralbl. Leipzig, 1914, 523-545).
- Die Entstehung der Luftsacke bei den Kugelfischen. (Anat. Anz. 16, 73-87).
- Tretjakoff D.:** Das Knochengebebe bei den Pleuronectiden und den Plectognaten. (An. Anz. Jena, 59, 379-387).
- Die mikrostruktur der Flossenstrahlen bei den Pleuronectiden u. den Plectognaten (An. Anz. Jena, 60, 182-190).
- Welsh & Breder:** A contributio to the life history of the Puffer *Speroides maculatus* Schneider (Zoologica New York, 1922, 261-276).

Tavola I

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

- Fig. 1 - *Tetrodon lunaris* BLK. - Esemplare pescato con sorgente luminosa nel Porto di SUEZ l'1 Ottobre 1923 (Staz. 14). In grandezza naturale.
- » 2 - *Tetrodon Honkenii* RP. - Esemplare pescato nel golfo di SUEZ il 18 Ottobre 1923 (Staz. 42), della lunghezza di cm. 7.
- » 3 - *Tetrodon perspicillaris* RP. - Esemplare pescato nel Porto di TOR (Stazione 30), Golfo di Suez, il 15 Ottobre 1923. In grandezza naturale.
- » 4 - *Aluterus monoceros* CUV. - Esemplare pescato nel Golfo di SUEZ il 14 Ottobre 1923 (Staz. 24). In grandezza naturale.
- » 5 - *Stefanolepis hispidus* L. - Esemplare pescato nel porto di SUEZ il 30 Maggio 1924. In grandezza naturale. Individuo di sesso maschile; è stata tolta parte della parete addominale per mettere in mostra la glandola testicolare t.
- » 6 - *Stefanolepis hispidus* L. - Grande raggio spinoso rappresentante della prima dorsale: m, faccia anteriore; n, faccia posteriore; p, membrana cutanea corrispondente alla membrana interradianale dei *Balistes*. Ingr. 3 volte.
- » 7 - *Stefanolepis hispidus* L. - Sezione trasversale dello stesso grande raggio spinoso. Le medesime lettere che in fig. 6. Ingr. 3 volte.
- » 8 - *Stefanolepis hispidus* L. - Piastra ossea spinosa al posto delle ventrali. Vista da sotto. Ingr. 5 volte.
- » 9 - *Stefanolepis hispidus* L. - La medesima piastra di fig. 8, vista di fianco. Ingr. 5 volte.

Tavola II

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II.

- Fig. 10 - *Tetrodon lunaris* BLK. - Microfotografia di un pezzo della parete addominale rigonfia: **e**, spina esterna lunga intorno a 1 mm.; **t, t**, radici trasversali che fanno da asse di rotazione alla spina lungo sui 2 mm.; **l, l**, radici longitudinali su cui giuocano le forze muscolari per il rialzo della spina ed il fermo a sua posizione normale alla superficie epidermica.
- » 11 - *Tetrodon lunaris* BLK. - Microfotografia di un pezzo cutaneo della parete addominale non rigonfia.
- » 12 - *Tetrodon lunaris* BLK. - Microfotografia di un pezzo cutaneo retrorib. Sono in mostra le spine dai medesimi caratteri di quelle addominali e gli elementi pigmentari. Le medesime indicazioni. Spina esterna **e** lunga circa $\frac{1}{3}$ di mm.; asse di rotazione, **t, t**, lungo circa $\frac{1}{2}$ mm.
- » 13 - *Tetrodon lunaris* BLK. - Microfotografia di un pezzo cutaneo retrorbitario con spine e tratto di linea laterale: **i, i**, lamelle ossee di copertura alla linea laterale; **o**, organo di senso scoperto nella doccia. Lunghezza delle spine come in fig. 12.
- » 14 - *Tetrodon Honkenii* RP. - Microfotografia di un pezzo cutaneo della parete addominale rigonfiabile con spine ossee in evidenza.
- » 15 - *Tetrodon Honkenii* RP. - Fotografia dell'addome rigonfio e con spine erette.
- » 16 - *Tetrodon Honkenii* RP. - Spina isolata dal tessuto cutaneo a mezzo di KOH; vista di fianco: **e**, parte spinosa esterna (mm. 1,16); **t, t**, radici trasversali (mm. 1,20); **l**, unica radice longitudinale.
- » 17 - *Tetrodon Honkenii* RP. - La medesima spina di fig. 16 vista dall'alto.
- » 18 - *Tetrodon perspicillaris* RP. - Microfotografia di un pezzo cutaneo della parete addominale rigonfiabile.
- » 19 - *Tetrodon perspicillaris* RP. - Microfotografia di un pezzo cutaneo retrorbitario.
- » 20 - *Tetrodon perspicillaris* RP. - Spina dell'addome isolata dal tessuto cutaneo a mezzo di KOH; vista di lato: **e**, parte spinosa esterna (millimetri 1,68); **t, t, n, n**, coppie di radici (massima estensione mm. 1,04); **i**, radice sul piano mediano delle due coppie.
- » 21 - *Tetrodon perspicillaris* RP. - La stessa spina di fig. 20 vista dall'alto.
- » 22 - *Tetrodon margaritatus* BLK. - Microfotografia di un pezzo cutaneo della parete addominale rigonfiabile: **t, t**, le due radici della spina; **e**, spina erigibile.
- » 23 - *Tetrodon margaritatus* BLK. - Microfotografia di un pezzo cutaneo della coda. Macchie rotonde pigmentarie. La parte interna più chiara risponde alla zona cilestre dell'animale vivente divenuta bruna con la fissazione in formalina.
- » 24 - *Tetrodon margaritatus* BLK. - Spina dell'addome isolata con trattamento all'idrato di potassa; vista di lato: **e**, spina esterna; (millimetri 0,60); **t, t**, le due radici in senso trasversale (complessivamente mm. 0,90).
- » 25 - *Tetrodon margaritatus* BLK. - La medesima spina di fig. 24; vista dall'alto.
- » 26 - *Tetrodon margaritatus* BLK. - Esemplare di spine più piccole interposte fra le spine in predominio e riprodotte nelle figg. 22-24-25.
- » 27 - *Tetrodon margaritatus* BLK. - La medesima spina di fig. 26; vista dall'alto.
- » 28 - *Tetrodon margaritatus* BLK. - Esemplare di altre spine più piccole interposte fra quelle di maggiore grandezza.
- » 29 - *Tetrodon margaritatus* BLK. - La medesima spina di fig. 28; vista dall'alto.

Tavola III

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III.

- » 30 - *Ostracion turritus* FORSK. - Fotografia della parete ossea addominale vista per trasparenza. Quasi in grandezza naturale.
- » 31 - *Ostracion turritus* FORSK. - Microfotografia di una piastra della parete ossea ventrale, ingrandita circa 10 volte.
- » 32 - *Stefanolepis hispidus* L. - Microfotografia di un pezzo di pelle con in evidenza le produzioni ossee. Sono a foco le ramificazioni esterne, ma si intravedono per trasparenza le parti basali sotto-epidermiche.
- » 33 - *Stefanolepis hispidus* L. - Microfotografia di un pezzo di pelle in cui sono in mostra solo le ramificazioni esterne spinose, estendentisi su un piano di mm. 0,40 × mm. 0,40 a mm. 1 × mm. 0,60.
- » 34 - *Stefanolepis hispidus* L. - Microfotografia dello stesso pezzo di pelle che in fig. 33, in cui sono state però messe a foco le radici delle spine approfondite nel derma.
- » 35 - *Stefanolepis hispidus* L. - Microfotografia di un pezzo cutaneo dai lati della coda di un maschio. Sono in evidenza le produzioni scheletriche bastonciniformi proprie dei maschi lunghe fino a mm. 1,5.
- » 36 - *Stefanolepis hispidus* L. - Fotografia di un preparato scheletrico del grande raggio spinoso dorsale lungo 18 mm., e dell'ossicino **c** nella posizione di arresto per il grande raggio: **a**, parte mediana sporgente indietro dalla faccia posteriore del raggio; **b**, lamina ossea di un lato formante con quella dell'altro lato l'alloggio di parte della sporgenza **a** (a raggio chiuso) o del pezzetto **c** (in posizione di arresto); **i**, sella di rotazione del pezzetto di arresto **c**; **z**, cavità di alloggio del pezzo **c** in riposo.
- » 37 - *Stefanolepis hispidus* L. - Lo stesso preparato che a fig. 36 dal quale si è isolato il pezzo di arresto **c**. Le medesime indicazioni.
- » 38 - *Stefanolepis hispidus* L. - Pezzo osseo isolato **c** di arresto al grande raggio spinoso visto da dietro: **u**, alette laterali; altezza, comprese le alette, mm. 5.
- » 39 - *Aluterus monoceros* CUV. - Microfotografia di un pezzo di pelle: **i**, spina esterna; **u**, cuscinetto di tessuto cutaneo molle attorno e vicino l'estremità della spina, misurante in piano fino a mm. 0,20 di maggior diametro.
- » 40 - *Aluterus monoceros* CUV. - Microfotografia in cui è messo in evidenza la porzione intradermica delle spine e la natura radicolare delle medesime: **lt**, linea laterale; **r**, forami mucosi. Lo stesso ingrandimento che in fig. 39.

Tavola IV

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV.

- Fig. 41 - *Balistes lineatus* BLK. - Fotografia di un esemplare pescato nella
Staz. 47 a KOSEIRA il 22 Ottobre 1923; lunghezza cm. 16,5.
- » 42 - *Balistes aculeatus* RP. - Fotografia di un esemplare pescato nella
Stazione 52 a PORTO SUDAN il 27 Ottobre 1923; lunghezza cm. 15.
- » 43 - *Balistes armatus* BLK. - Fotografia di un esemplare pescato nella
Stazione 152 a GIDDA il 18 Maggio 1924; lunghezza cm. 20,2.
- » 44 - *Melichthys ringens* SWNS. - Fotografia di un esemplare pescato nella
Stazione 137 ad ASSAB il 21 Giugno 1924; lunghezza cm. 22.

Tavola V

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA V.

- Fig. 45 - *Balistes capriscus* L. - Esemplare pescato nello Stretto di MESSINA. Microfotografia di una squama retrorbitaria in cui sono in evidenza le spine e la natura radicolare della placca d'impianto anche per la porzione embricata priva di spine. Massimo diametro mm. 4.
- » 46 - *Balistes lineatus* BLK. - Microfotografia di una squama retrorbitaria. Massimo diametro mm. 3,40.
- » 47 - *Balistes lineatus* BLK. - Microfotografia di un pezzo della stessa squama che in figura 46, con in maggiore evidenza i rapporti radicolari delle spine.
- » 48 - *Balistes aculeatus* RP. - Microfotografia di una squama retrorbitaria. Massimo diametro mm. 3,20.
- » 49 - *Balistes aculeatus* RP. - Microfotografia di un pezzo di squama in cui sono in mostra le propaggini radicolari delle spine nella parte coverta della squama.
- » 50 - *Balistes armatus* BLK. - Microfotografia di una squama retrorbitaria. Massimo diametro mm. 3,20.
- » 51 - *Melichtys ringens* SWNS. - Microfotografia di una squama retrorbitaria. Massimo diametro mm. 3,60.
- » 52 - *Ostracion cyanurus* RP. - Pescato vivente nella Stazione 57 l'11 Novembre 1923. In grandezza naturale.
- » 53 - *Tetrodon margaritatus* BLK. - Esemplare pescato nel Porto di MASSAUA il 15 Gennaio 1924 (Staz. 97). In grandezza naturale.
- » 54 - Giovane *Monacanthus* pescato nel Golfo di SUEZ (Stazione 36), il 17 Ottobre 1923. In grandezza naturale.
- » 55 - Produzioni ossee al posto di attacco delle ventrali dell'esemplare alla fig. 6, molto ingrandite e viste di fianco.
- » 56 - Le stesse produzioni ossee della fig. 7 viste dal basso.
- » 57 - Giovanissimo *Monacanthus* di mm. 10,30 di lunghezza pescato nel Golfo di SUEZ (Staz. 25), il 14 Ottobre 1923.
- » 58 - Giovanissimo *Balistes* di mm. 5,6 di lunghezza pescato nella stazione 53 con rete planktonica a 300 m. di profondità, il 29 Ottobre 1923.

Tavola VI

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VI.

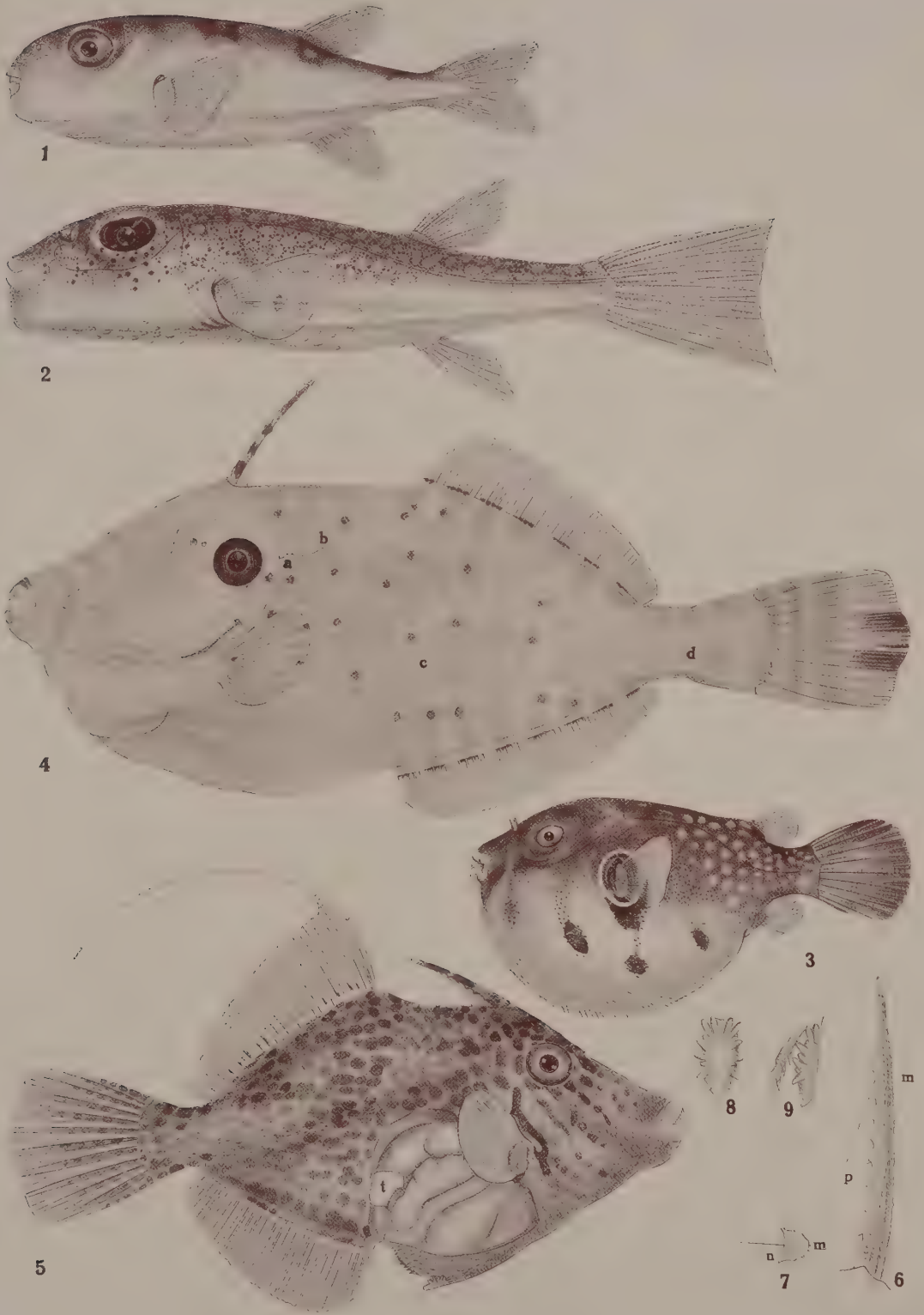
- Fig. 1 - Uovo pescato alla superficie nella Stazione 84 sulla trasversale MOKA-ASSAB, il 21 Dicembre 1923. Diametro mm. 2,36; blastoderma all'equatore alle ore 9 dello stesso giorno di pesca.
- » 2 - Lo stesso uovo della figura 1 riprodotto alle ore 11 dello stesso giorno; la calotta blastodermica ha superato i $\frac{3}{4}$ di meridiano.
- » 3 - Lo stesso uovo riprodotto alle ore 13,30 dello stesso giorno; il blastoporo è già chiuso, l'embrione abbraccia tutto il mezzo meridiano.
- » 4 - Lo stesso uovo riprodotto alle ore 7,30 del secondo giorno di incubazione, 22 Dicembre 1923.
- » 5 - Lo stesso uovo riprodotto verso la sera del secondo giorno di incubazione.
- » 6 - Larva trovata schiusa dallo stesso uovo al mattino del 23 Dicembre 1923. Lunghezza mm. 3,92.
- » 7 - Larva al quinto giorno di vita extraembrionaria, vista di fianco; diminuita di lunghezza a mm. 2,92.
- » 8 - La stessa larva vista dall'alto.
- » 9 - Stadio giovanissimo di mm. 6,40 pescato nella stazione 91 a 500 m. di profondità.

Tavola VII

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VII.

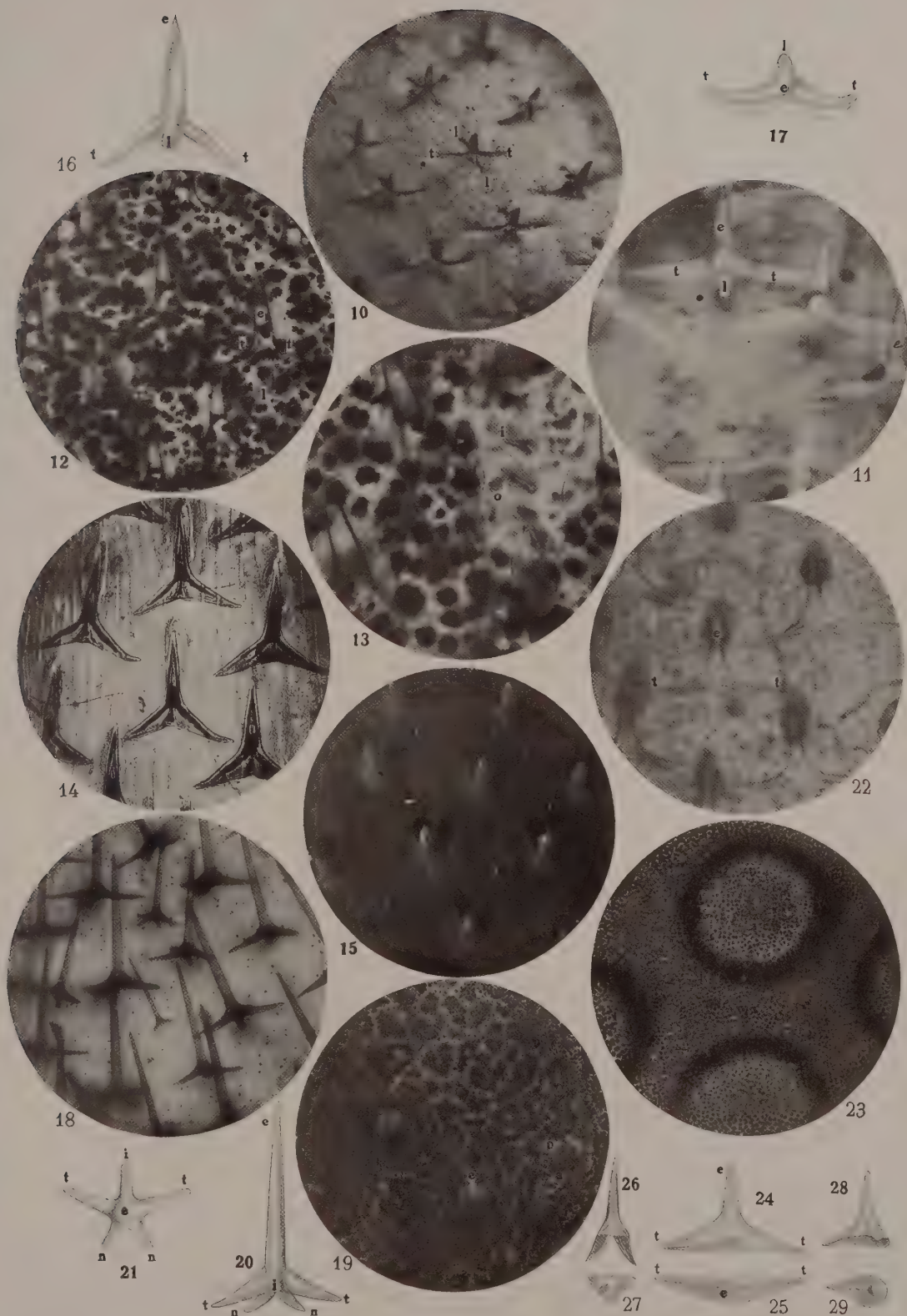
- Fig. 1 - Uovo pescato alla superficie nella Stazione 84 sulla trasversale MOKA-ASSAB, il 21 Dicembre 1923. Diametro mm. 1,80; sei gocce oleose di color paglino; la calotta blastodermica ha coperto più dei $\frac{3}{4}$ di meridiano.
- » 2 - Lo stesso uovo al principio del secondo giorno di incubazione.
 - » 3 - Lo stesso uovo alla fine del secondo giorno di incubazione.
 - » 4 - Larva schiusa da tale uovo tra il secondo e terzo giorno di incubazione; lunga mm. 3,12.
 - » 5 - Larva al quarto giorno dalla schiusa dall'uovo. Lunghezza mm. 2,60.
 - » 6 - Larva di mm. 4,84 pescata a 150 m. di profondità nello stretto di PERIM, Stazione 120 il 27 Marzo del 1924.
 - » 7 - Giovanissimo TETRODON di mm. 16,48 pescato a Sud di ZEBAIR, Stazione 88, il 23 Dicembre 1923 a 500 m. di profondità.

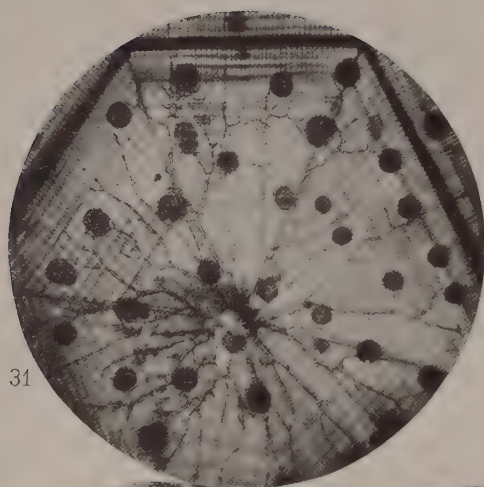
TAVOLE



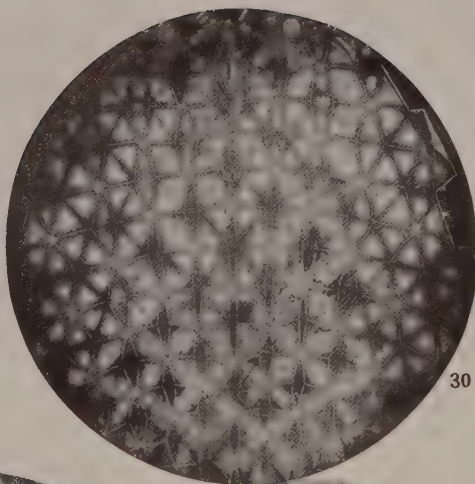
F. MAZZA *dis.*

FRANCESCO GIANNINI & FIGLI - NAPOLI

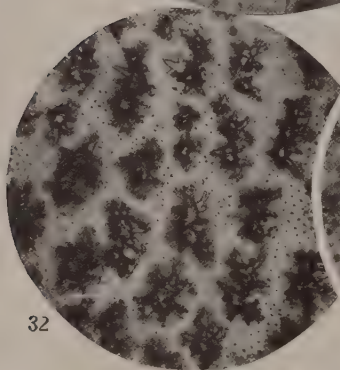




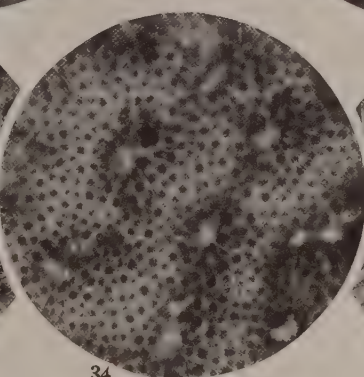
31



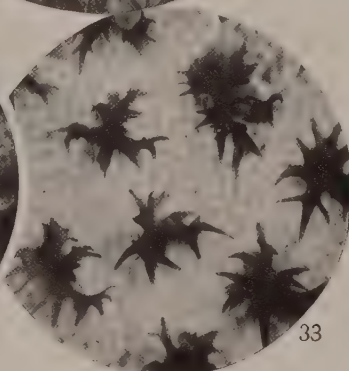
30



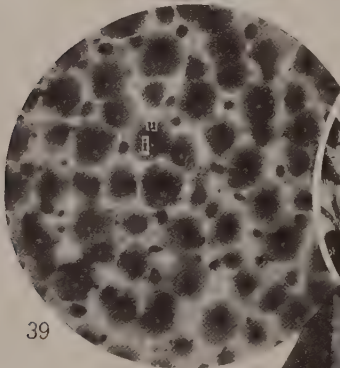
32



34



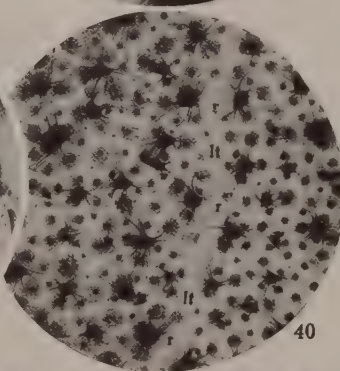
33



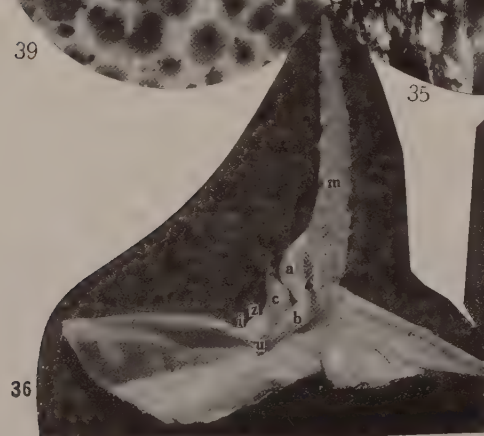
39



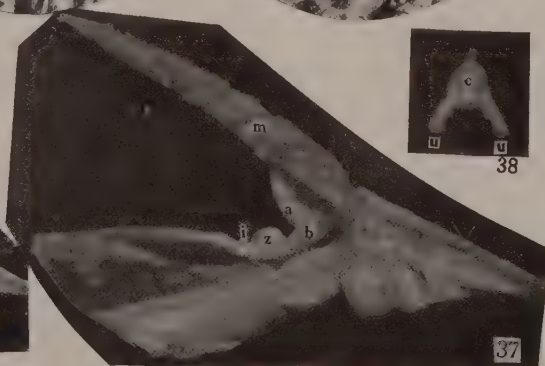
35



40



36



37



38



41



42



43



44





Fig. 1

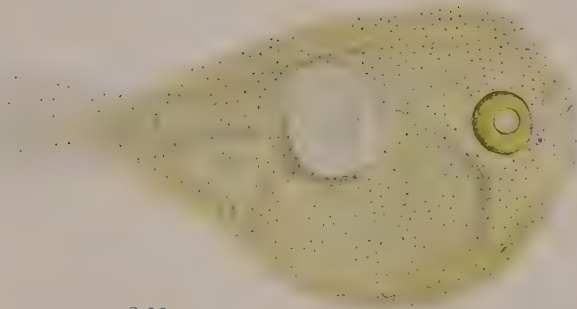
mm. 2,36



Fig. 5



Fig. 2



mm. 3,92

Fig. 6

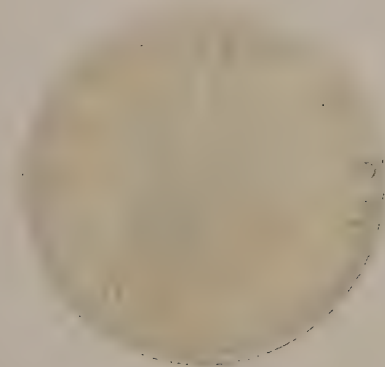


Fig. 3



mm. 2,92

Fig. 7

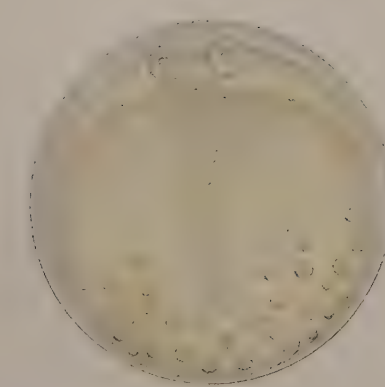


Fig. 4

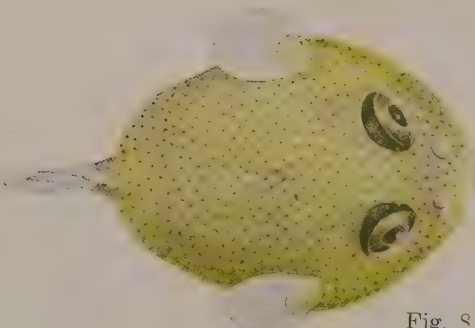
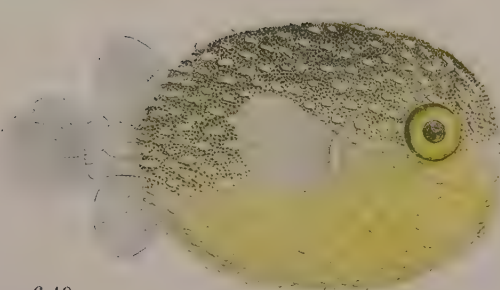


Fig. 8



mm. 6,40

Fig. 9



Fig. 1

mm. 1,80



Fig. 2

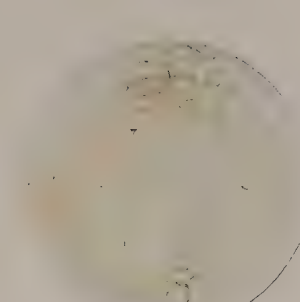


Fig. 3

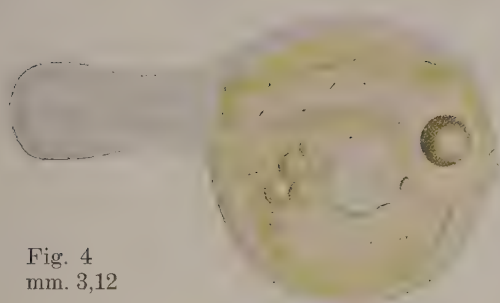


Fig. 4
mm. 3,12

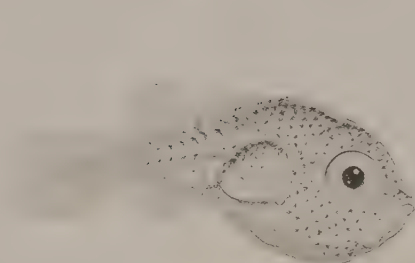


Fig. 5

mm. 2,60

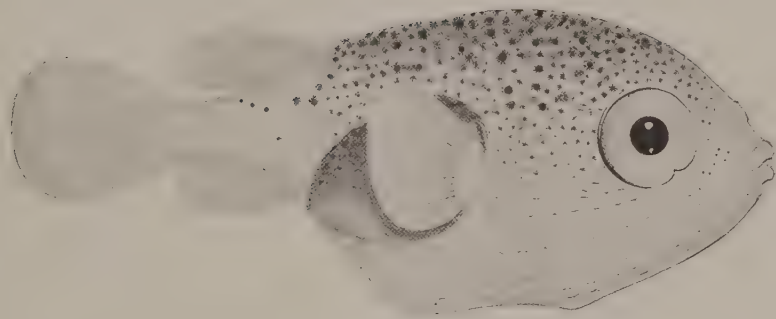


Fig. 6

mm. 4,84

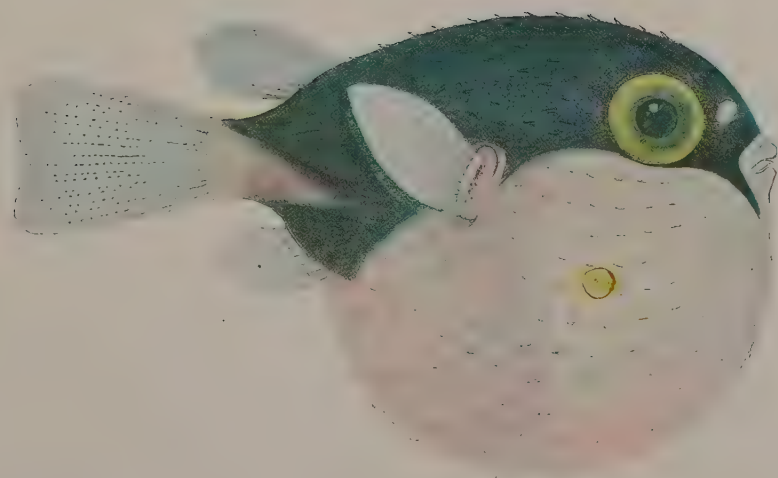


Fig. 7

mm. 16,48

MEMORIA VIII

OXICEFALIDI DEL MAR ROSSO

DI CLELIA CECCHINI

RICERCHE BIOLOGICHE SU MATERIALI RACCOLTI

DAL PROF. L. SANZO

INTRODUZIONE

Gli Oxicefalidi raccolti dalla R. N. *A. Magnaghi* durante la campagna idrografica del 1923-24 nel Mar Rosso appartengono ai tre generi: *Oxycephalus*, *Glossocephalus*, *Rabdosoma*, e comprendono complessivamente sei specie, tre delle quali considero specie nuove.

Merita di essere notata la larga distribuzione del *Rhabdosoma Whitei* SPENCE BATE che è rappresentato da un buon numero di esemplari.

Ho compiuto queste brevi ricerche nell'Istituto diretto dal Prof. G. COLOSI a cui sono vivamente grata anche per avermi affidato il materiale che egli ebbe dalla cortesia del Prof. L. SANZO.

Famiglia OXICEPHALIDAE Spence Bate (incl. XIPHOCEPHALIDAE Bovallius)

Genere OXYCEPHALUS Milne-Edwards

OXYCEPHALUS CLAUSII Bovallius

(Tav. I.)

Descrizione v. BOVALLIUS (1), p. 60, Tav. I, figg. 19-24, Tav. II, fig. 1; figg. 4-7-8-22-54-65, del testo, Sinonimia, distribuzione geografica, v. STEPHEN-SEN (8), p. 188.

Staz. 153 - Due esemplari ♂ lunghi l'uno millimetri 13, l'altro millimetri 20.

Staz. 155 - Due esemplari ♂ lunghi millimetri 26.

Staz. 157 - Un esemplare ♂ lungo millimetri 25.

Il corpo è evidentemente carenato; una carena mediana dorsale si estende per tutta la lunghezza del corpo; due carene dorsali laterali, assai vicine alla prima, si estendono lungo gli anelli del mesosoma; due carene laterali disposte più ventralmente rispetto all' precedenti occupano gli anelli del mesosoma e quelli del metasoma.

Il margine inferiore e laterale degli anelli del metasoma è minutissimamente denticolato, ciò che è visibile anche a debole ingrandimento.

Nei gnatopodi del 1° paio è evidente la caratteristica seghettatura del processo carpale; tra le numerose setole è pure visibile la minuta denticolazione del margine posteriore del propodite; presso la metà del margine posteriore del dattilo è bene sviluppata una sporgenza dentiforme.

Nei gnatopodi del 2° paio l'apice del processo carpale si estende per un certo tratto al di là dell'estremità distale del propodite; è caratteristico l'aspetto del margine anteriore del processo carpale con la serie continua di grossi robusti denti conici; il margine posteriore del propodite non è liscio come generalmente viene raffigurato, ma è minutamente, poco profondamente crenulato.

Nei gnatopodi delle due paia è sempre bene sviluppata la sporgenza spiniforme in corrispondenza all'angolo antero inferiore del carpo.

Pereiopodi del 4° paio assai più brevi di quelli del 3° paio, con basipodite egualmente lungo ma assai più largo specialmente nella sua metà superiore; nelle due paia di pereiopodi sopra indicate il margine posteriore del basipodite

è minutamente, fittamente, regolarmente denticolato; il margine anteriore ha, solo nella sua metà inferiore, seghettature rare, superficiali, in corrispondenza ad ognuna delle quali sono inserite brevi setole; queste nei pereiopodi del 3° paio hanno uno sviluppo leggermente maggiore che nel 4° paio.

Caratteristico l'aspetto pettinato che presenta il margine anteriore del meropodite, del carpopodite e del propodite nei pereiopodi del 4° paio per la presenza di una serie continua, regolare, di spine lunghe alternanti con due o più spine brevi; gli angoli distali anteriore e posteriore del meropodite e del carpopodite portano una o più lunghe spine, e tutto il margine distale è frangiato da minutissime e numerose spine regolarmente disposte.

Spine rare e poco robuste sono distribuite sul margine anteriore del meropodite e del carpopodite dei pereiopodi del 3° paio; più ridotte ancora sono sul margine anteriore del propodite.

Noto una certa variabilità nell'aspetto e nei rapporti di dimensione dell'urosoma e delle sue appendici. L'apice del ramo interno degli uropodi del 1° paio può oltrepassare di brevissimo tratto l'apice del telson, come nei due esemplari della Staz. 153 e in uno degli esemplari della Staz. 155, o trovarsi allo stesso livello o quasi, come nell'altro esemplare della Staz. 153 e nell'esemplare della Staz. 157. L'apice del ramo interno degli uropodi del 3° paio può essere pochissimo più in avanti rispetto all'apice del telson come nei due esemplari della Staz. 155 o trovarsi allo stesso livello o quasi come negli altri esemplari.

È bene sviluppata la spina all'estremità del margine interno del peduncolo degli uropodi del 2° e del 3° paio.

L'apice del telson è acuto; e i suoi margini laterali presentano una seghettatura continua, stretta, poco profonda.

OXYCEPHALUS ERYTHRÆUS n. sp.

(Tav. II.)

Staz. 155 - Un esemplare ♂ lungo millimetri 20.

Considero a sè questo esemplare il quale per l'aspetto generale del corpo, degli anelli del metasoma, dei gnatopodi del 1° paio, dei pereiopodi, dell'urosoma, non presenta differenze sostanziali rispetto all'*O. Clausii*. L'apice del telson è quasi allo stesso livello dell'apice del ramo interno degli uropodi del 1° e del 3° paio; quelli lo oltrepassano, questi gli sono più in avanti di un tratto insignificante.

Nei pereiopodi del 4° paio il margine anteriore del basipodite è liscio; in quelli del 5° paio il basipodite, piriforme, è lungo circa quanto la somma degli articoli successivi.

Il margine inferiore e una parte del margine laterale degli anelli del metasoma hanno una dentellatura continua, più minuta di quella riscontrata nei corrispondenti anelli di *O. Clausii*.

Ma una differenza essenziale è nell'aspetto dei gnatopodi del 2° paio che hanno il margine anteriore del processo carpale appena ondulato e il margine posteriore del propodite minutamente e assai regolarmente denticolato. È chiara

una certa rassomiglianza di questi gnatopodi con quelli corrispondenti di *O. piscator* MILNE EDWARDS; ma mentre in questa specie è più profondamente denticolato il margine anteriore del processo carpale, nell'esemplare in esame lo è molto di più il margine posteriore del propodite.

OXYCEPHALUS MANCINII n. sp. (1)

(Tav. III.)

Staz. 88 - Tre esemplari ♂ due dei quali lunghi millimetri 13, il terzo millimetri 11.

La testa è più acutamente sporgente in avanti e il rostro è molto più sviluppato che in *O. Clausii*; la lunghezza del rostro è circa un terzo della lunghezza complessiva della testa e l'apice del rostro è assai più acuto che in *O. latirostris* CLAUS.

Sono assai somiglianti fra loro i gnatopodi del 1° e del 2° paio, salvo le dimensioni che sono, in quelli del 1° paio, un poco minori.

Il processo carpale dei gnatopodi del 1° paio è molto acutamente sporgente all'apice e porta sul margine anteriore una serie continua e regolare di denti acuti; la stessa serie si trova pure lungo il margine posteriore del propodite; il margine posteriore del carpo, nella sua metà distale, è chiaramente denticolato, con frastagliature la cui profondità e la cui frequenza vanno attenuandosi gradatamente a distanza dall'apice del processo carpale; il dattilo, non molto robusto, ha sul suo margine posteriore un dente ben differenziato.

Nei gnatopodi del 2° paio i denti che sono in serie regolare e continua lungo il margine anteriore del processo carpale e il margine posteriore del propodite differiscono da quelli del 1° paio per essere ottusi, arrotondati all'apice; il dattilo ha il medesimo aspetto che nel 1° paio.

Nei pereopodi del 4° paio il basipodite è assai largo; la lunghezza è maggiore della larghezza ma è assai meno del doppio, in un rapporto che approssimativamente corrisponde a quello indicato da BOVALLIUS (1) per *O. pectinatus*; il margine posteriore e il margine anteriore sono lisci. Il meropodite, il carpopodite e il propodite hanno il margine anteriore pettinato simile a quello noto per *O. Clausii*; le spine lunghe del carpopodite sono più robuste di quelle degli altri articoli, quelle del meropodite sono le meno robuste. Nel propodite, presso l'estremità distale del margine anteriore, si fanno molto più numerose e più fitte le spine brevi; lungo il margine distale dello stesso articolo si trovano solo spine brevi che formano una frangia continua.

Nei pereopodi del 5° paio il basipodite è allungato, ma non così stretto come è raffigurato e descritto in *O. latirostris*; il propodite è lungo più di quanto lo sono, complessivamente, i tre articoli che lo precedono ed è, come in *O. latirostris*, lungo, acuto, aghiforme. Questi pereopodi dell'ultimo paio sono molto gracili in confronto di quelli del 3° e 4° paio, ma non sono più brevi di quelli del 4° paio.

(1) Dedico questa specie al Comandante L. Mancini, Direttore dell'Istituto Idrografico della Regia Marina, la quale ha grandemente cooperato allo studio scientifico del Mar Rosso ed ha rese possibili queste ricerche zoologiche.

Gli anelli del metasoma hanno l'angolo posteriore inferiore acutamente sporgente come in *O. latirostris*.

Gli uropodi del 1° paio hanno il peduncolo un poco più lungo di quelli del 2° paio, e i rami assai più lunghi; l'apice del ramo interno degli uropodi del 1° paio non raggiunge l'apice del ramo interno degli uropodi del 3° paio come si verifica invece in *O. latirostris* e in *O. pectinatus*.

Negli uropodi del 2° paio il peduncolo è assai più lungo del ramo interno.

Negli uropodi del 3° paio il ramo esterno è assai più breve di quello interno, mentre nelle due specie *O. latirostris* e *O. pectinatus*, assai affini alla forma studiata, i due rami sono di eguale lunghezza; il peduncolo ha una lunghezza subeguale a quella del ramo interno.

Il telson è seghettato fittamente e poco profondamente lungo tutta la metà distale dei suoi margini laterali a differenza del telson di *O. latirostris* e *O. pectinatus* che hanno il margine liscio; è più breve dell'ultimo anello dell'urosoma; il suo apice raggiunge l'apice del ramo interno degli uropodi del 3° paio, come si verifica in *O. pectinatus*, negli esemplari lunghi millimetri 13, o gli è di brevissimo tratto più in avanti come nell'altro esemplare; l'apice del ramo interno degli uropodi del 1° paio non raggiunge l'apice del telson o lo raggiunge appena come negli esemplari lunghi millimetri 13, o l'oltrepassa di brevissimo tratto come nell'esemplare lungo millimetri 11.

Concludendo, gli esemplari da me esaminati hanno pochissimi caratteri comuni con *O. pectinatus* e un numero notevole di caratteri comuni con *O. latirostris*. Ma anche da quest'ultima specie si differenziano, fra l'altro, per la forma del rostro, per l'aspetto dei pereopodi del 4° e del 5° paio, per l'aspetto dell'urosoma e delle sue appendici.

Se non sono, come è giusto, da attribuire a variazioni individuali le differenze che permettono di considerare distinte le due specie *O. latirostris* e *O. pectinatus*, a me sembra giustificato ascrivere gli esemplari studiati ad altra specie molto affine a quelle, ma da esse distinta.

Genere GLOSSOCEPHALUS Bovallius

GLOSSOCEPHALUS MILNE-EDWARDSII Bovallius

(Tav. IV.)

Descrizione V. BOVALLIUS (1), p. 106, Tav. V, fig. 5; figg. 6, 6 a, 71, del testo.

Sinonimia, distribuzione geografica V. STEPHENSEN (8), p. 202.

Staz. non indicata - Diversi esemplari prevalentemente ♂ di lunghezza da mm. 6 a mm. 8.

Gli esemplari sono in uno stato di conservazione poco buono che ha permesso con una certa difficoltà l'esame dei gnatopodi, delle antenne, delle parti del corpo più minute e più delicate.

Tuttavia è evidente la rispondenza di caratteri a quelli della specie *G. Milne-Edwardsii*. La testa si presenta più corta e relativamente più larga, più ristretta al collo di come è rappresentata da BOVALLIUS (1) nella Tav. V, fig. 5, più somigliante a quella che BOVALLIUS stesso raffigura nel testo, figg. 6 e 6 a per *G. Milne Edwardsii*, e nella Tav. V, fig. 6, per *G. spiniger*.

Del resto le ricerche di STEPHENSEN (8) concludono per l'appartenenza di tutte le specie di *Glossocephalus* finora descritte ad una sola specie *G. Milne-Edwardsii*, interpretando le differenze riscontrate dai vari ricercatori quali variazioni individuali e sessuali.

Genere RHABDOSOMA Adams e White

RHABDOSOMA WHITEI Spence Bate

(Tav. V.)

Descrizione V. BOVALLIUS (1), p. 125, Tav. III, figg. 1-20; figg. 13, 17, 24, 32, 45 - 49, 63, 64, 78, 79, 81, 83, 85 - 87 del testo.

Sinonimia, distribuzione geografica, V. STEPHENSEN (8), p. 207.

Staz. 73 - Quattro esemplari ♂ lunghi mm. 30-43.

Staz. 76 - Un esemplare ♂ lungo mm. 35.

Staz. 80 - Due esemplari ♂ lunghi mm. 52-57.

Staz. 82 - Un esemplare ♂ lungo mm. 48 e due ♀ lunghi mm. 20-42.

✓ Staz. 88 - Un esemplare ♂ lungo mm. 47.

Staz. 120 - Due esemplari ♂ e ♀ lunghi rispettivamente mm. 40 e mm. 45.

Staz. 153 - Due esemplari ♀ lunghi mm. 28-65.

Staz. 155 - Quattro esemplari ♂ l'uno lungo mm. 22, gli altri mm. 43-54, e un ♂ lungo mm. 43.

Nella relativa abbondanza di materiale ho potuto notare una certa variabilità di caratteri.

Il rostro si presenta più o meno robusto nella sua metà prossimale; la spina situata ventralmente dinanzi al 1° anello del mesosoma e che in generale è assai robusta, può presentarsi talvolta in modo notevole attenuata; l'angolo posteriore inferiore degli anelli 1-2-3 del metasoma, generalmente molto acuto e sporgente indietro, con una sporgenza nel 3° anello molto maggiore che negli altri, in alcuni esemplari, pur conservandosi fondamentalmente con questo carattere, lo presenta molto attenuato.

L'anello 7° del mesosoma è, in moltissimi esemplari, più breve della metà del 6° ed è lateralmente diviso in due lobi dei quali quello posteriore, un poco più alto di quello anteriore, sporge acutamente indietro. Ma in vari esemplari questo caratteristico aspetto non è reperibile; e la lunghezza del 7° anello del mesosoma può essere notevolmente maggiore della metà del 6°.

Qualche variazione si nota anche nei gnatopodi, specialmente per quello che riguarda il numero e la profondità delle denticolazioni sui margini del processo carpale e sul margine posteriore del propodite; nei gnatopodi del 2° paio l'apice del processo carpale è più o meno assottigliato e acuto; nei gnatopodi delle due paia il margine posteriore del dattilo porta una sporgenza a guisa di dente che non sempre è nettamente visibile.

Il meropodite e il carpopodite dei pereopodi del 1° e del 2° paio sono, nella ♀, più o meno allargati; ho riscontrato la massima larghezza di tali articoli resa più evidente dal confronto con la forma ristretta del propodite e del dattilo, nella ♀ lunga mm. 65 della Staz. 153.

Nei pereopodi del 4° paio il propodite ha il margine anteriore minutamente pettinato per la presenza di una serie continua regolare di piccole spine, ma in alcuni esemplari questo carattere non è evidente.

Dei due anelli dell'urosoma il 1° è generalmente più robusto e più lungo del 2°; ma in alcuni esemplari i due anelli hanno eguale lunghezza, e, più raramente, può il 2° anello essere di brevissimo tratto più lungo del 1°.

Gli uropodi del 1° paio sono in generale subeguali in lunghezza a quelli del 3° paio; ma spesso sono un poco più lunghi e talvolta assai di più.

Gli uropodi del 2° paio, più corti di quelli del 3° paio, sono in generale più lunghi del 1° anello dell'urosoma; ma in alcuni esemplari si presentano leggermente più brevi di questo anello.

Il telson ha lunghezza subeguale all'urosoma, o anche un poco maggiore; spesso è un poco più breve. Il suo apice, più o meno acuto nei vari esemplari, oltrepassa gli uropodi del 3° paio talvolta notevolmente, talvolta pochissimo.

Ma tali variazioni, notate su un buon numero di esemplari, si presentano sempre entro limiti abbastanza ristretti.

RHABDOSOMA SANZOI n. sp. (1)

(Tav. VI.)

Staz. 82 - Un esemplare ♂ lungo mm. 62.

L'esemplare in esame ha molti caratteri comuni con *R. armatum* (MILNE-EDWARDS). Ne differisce principalmente:

1° Per avere il flagello delle antenne del 1° paio nel ♂ formato di un solo articolo oltre il largo articolo basale.

2° Per avere il 7° anello del mesosoma notevolmente più corto del 6°.

3° Per l'aspetto del telson che è lungo assai più dell'urosoma, circa quanto il metasoma, ma molto meno di queste due regioni considerate complessivamente, come si ha invece in *R. armatum*; il telson è ottuso all'apice che non appare affatto troncato e che si estende per breve tratto al di là degli uropodi del 3° paio; non sono visibili segheature sulla sua superficie.

4° Per la differenza in lunghezza degli uropodi del 1° e del 3° paio, differenza che nell'esemplare è minima (gli uropodi del 3° paio sono un poco più lunghi) mentre è notevolmente grande in *R. armatum*.

5° Per l'aspetto degli uropodi del 2° paio nei quali il ramo esterno è lungo circa la metà del ramo interno, mentre in *R. armatum* è solo la quarta parte. Questi uropodi, lunghi meno della metà di quelli del 1° paio, sono poco più brevi del 2° anello dell'urosoma e sono molto esili, filiformi.

Negli uropodi del 3° paio il ramo esterno è una brevissima appendice spiniforme inserita a circa $\frac{3}{4}$ della lunghezza complessiva del peduncolo e del ramo interno.

(1) Dedico questa specie al Prof. L. Sanzo, Direttore dell'Istituto Centrale di Biologia Marina di Messina, che guidò le raccolte biologiche a bordo della R. N. *Ammiraglio Magagnoli*.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. I — OXYCEPHALUS CLAUSII Bovallius

- Fig. 1 a - Gnatopodi del 1° paio.
» 1 b - Gnatopodi del 2° paio.
» 1 c - Primo anello del metasoma.
» 1 d - Uropodi del 2° paio

TAV. II — OXYCEPHALUS ERYTHRÆUS n. sp.

- Fig. 2 a - Gnatopodi del 1° paio nella loro estremità distale.
» 2 b - Angolo anteriore inferiore del carpo, e parte del margine anteriore del propodite dei gnatopodi del 1° paio.
» 2 c - Gnatopodi del 2° paio nella loro estremità distale.
» 2 d - Processo spiniforme del carpo dei gnatopodi del 2° paio.
» 2 e - Primo anello del metasoma.

TAV. III — OXYCEPHALUS MANCINII n. sp.

- Fig. 3 a - Parte distale del propodite, e dattilo dei gnatopodi del 1° paio
» 3 b - Parte distale del processo carpale dei gnatopodi del 1° paio.
» 3 c - Parte distale dei gnatopodi del 2° paio.
» 3 d - Basi e ischiopodite dei pereopodi del 5° paio.
» 3 e - 3 f - 3 g - Margini posteriore e inferiore degli anelli 1°, 2°, 3° del metasoma.
» 3 h - Uropodi del 2° paio.
» 3 i - Uropodi del 3° paio.

TAV. IV — GLOSSOCEPHALUS MILNE-EDWARDSII Bovallius

- Fig. 4 a - Gnatopodi del 1° paio.
» 4 b - Margine anteriore del carpo e del propodite dei pereopodi del 4° paio.
» 4 c - Parte distale del propodite e dattilo dei pereopodi del 4° paio.

TAV. V — RHABDOSOMA WHITEI Spince Bate

- Fig. 5 a - Gnatopodi del 1° paio dell'esemplare ♂ lungo millimetri 43 della Staz. 155.
- » 5 b - Gnatopodi del 2° paio dell'esemplare c. s.
 - » 5 c - Gnatopodi del 2° paio dell'esemplare ♂ della Staz. 155.
 - » 5 d - Gnatopodi del 1° paio dell'esemplare ♂ lungo millimetri 54 della Staz. 155.
 - » 5 e - Gnatopodi del 2° paio dell'esemplare c. s.

TAV. VI — RHABDOSOMA SANZOI n. sp.

- Fig. 6 a - Antenna del 1° paio.
- » 6 b - Articolo terminale del flagello dell'antenna di cui sopra, a più forte ingrandimento.
 - » 6 c - Gnatopodi del 1° paio.
 - » 6 d - Gnatopodi del 2° paio.
 - » 6 e - Uropodi del 2° paio.
-

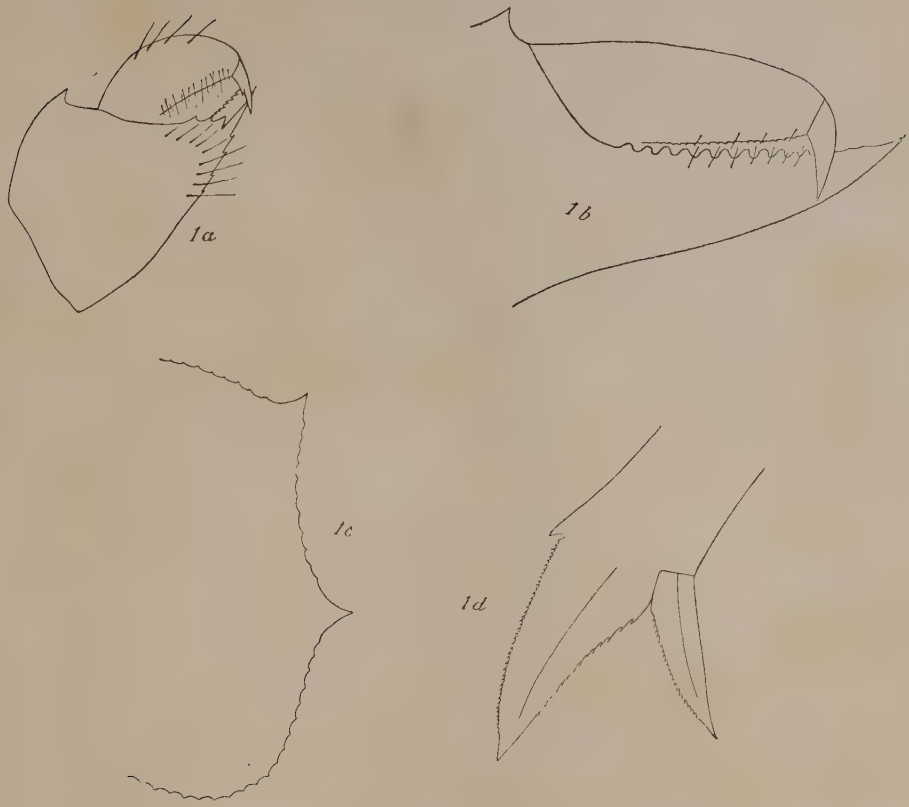
DATI DI PESCA

Stazione	Data	Posizione assoluta e relativa e profondità del mare	Specie raccolte e profondità a cui furono raccolte
73	3 ^d - XI - '23	Lat. 13°00'0"-12°59'; long. 43°12'-43°15' — A Nord di Perim. Profond. m. 120	<i>Rhadosoma Whitei</i> (superf.)
76	14-17 - XI - '23	Lat. 12°24'-12°37'30"; long. 43°40'-43°32'30" — A Sud Est di Perim. Profond. m. 349	<i>Rhadosoma Whitei</i> (92 m.)
80	13-14 - XII - '23	Lat. 12°39'55"; long. 43°20'56" — Stretto piccolo di Bab-el-Mandeb. Profond. m. 19	<i>Rhadosoma Whitei</i> (superf.)
82	16 - XII - '23	Lat. 12°46'30"; long. 43°11'40" — Al largo di Ras Dumeira. Profondità m. 50	<i>Rhadosoma Whitei</i> (superf.)
88	23 - XII - '23	Lat. 14°50'30"-14°53'45"; long. 42°12'30"-42°11'40" — A Sud Est dell'isola Zebavir. Prof. m. 800	<i>Rhadosoma Nangol</i> (superf.) <i>Rhadosoma Whitei</i> (superf.)
120	28-31 - III - '24	Lat. 12°42'30"; long. 43°17'40" — Bocca grande dello Stretto di Bab-el-Mandeb	<i>Oxycephalus Mancinii</i> (superf.)
153	21 - V - '24	Lat. 23°32'-23°24'30"; long. 36°50'-36°55'50" — A Sud Est dell'isola John. Profond. m. 1100	<i>Oxycephalus Whitei</i> (50 m.)
155	23 - V - '24	Lat. 26°38'40"-26°25'30"; long. 34°47'30"-34°49' — A Nord dell'isola The Brothers	<i>Oxycephalus Clausii</i> (600 m.) <i>Rhadosoma Whitei</i> (800 m.) <i>Rhadosoma Whitei</i> (200 m.)
157	25 - V - '24	Lat. 27°33'42"-27°31'3"; long. 34°7'40"-34°13'40" — Stretto di Giubal. Profond. m. 1000	<i>Rhadosoma Whitei</i> (400 m.) <i>Oxycephalus Erythraeus</i> (400 m.) <i>Oxycephalus Clausii</i> (600 m.) <i>Oxycephalus Clausii</i> (900 m.)

BIBLIOGRAFIA

- BOVALLIUS C. - *The Oxycephalids*, Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsala, Ser. III, 1890.
- CHEVREUX E.; FAGE L. - *Amphipodes*, Faune de France, 1925.
- COLOSI G. - *Oxicefalidi*, Racc. planct. fatte dalla R. N. *Liguria*, Pubbl. R. Ist. St. Sup., Firenze, Vol. II, Fasc. VIII, 1918.
- SENNA A. - *Nota sugli Oxicefalidi*, Le espl. abiss. nel Medit., Boll. Soc. Ent. Ital., Anno XXXIV, Trim. I, 1902.
- SPANDL H. - *Amphipoda Hyperiidea aus der Adria*, Zool. Anz., Vol. 58, 1924.
- STEBBING T. R. R. - *Report on the Amphipoda collected by H.M.S. «Challenger» during the years 1873-76*, Rep. Sci. Res. of voyage H. M. S. «Challenger», Zool., Vol. 29, 1888.
- STEBBING T. R. R. - *Description of nine new species of Amphipodous Crustaceans from the tropical Atlantic*, Trans. Zool. Soc. London, Vol. 13, P. 10, 1895.
- STEPHENSEN K. - *Hyperiidea-Amphipoda*, Rep. Danisch. Ocean. Exped. 1908-10 to the Medit. and adj. seas, Vol. II, D. 5, 1925.
-

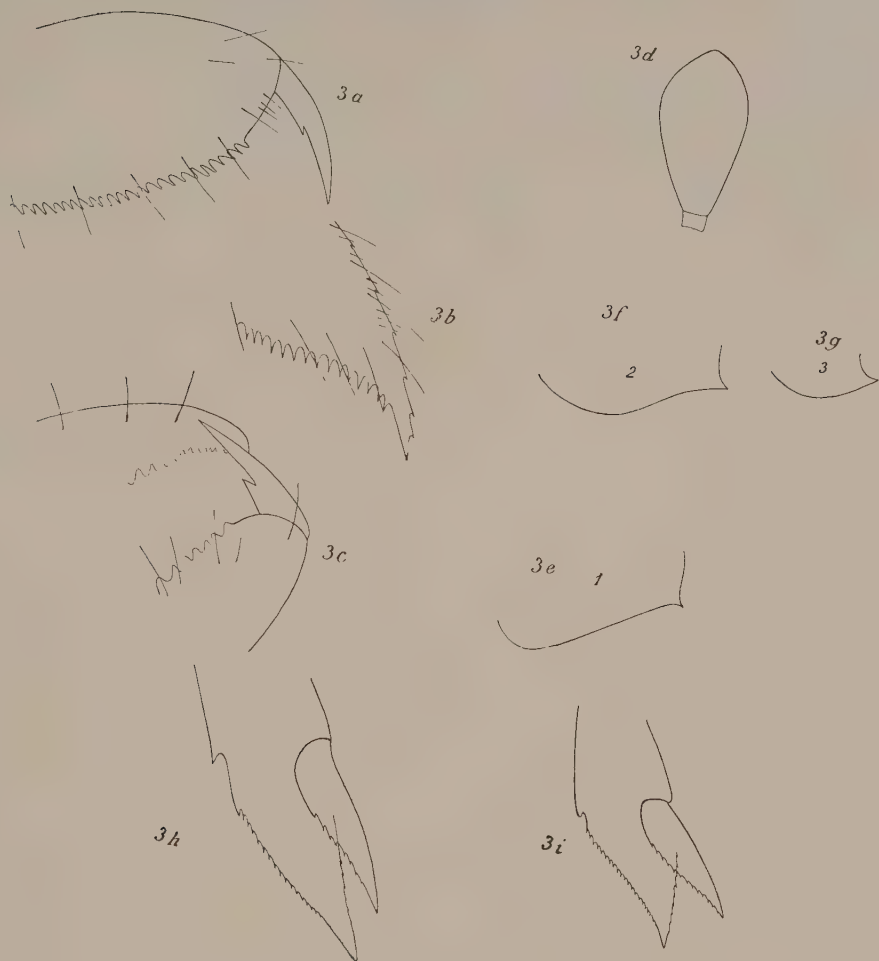
TAV. I — OXICEPHALUS CLAUSII



TAV. II — OXICEPHALUS ERITHRAEUS



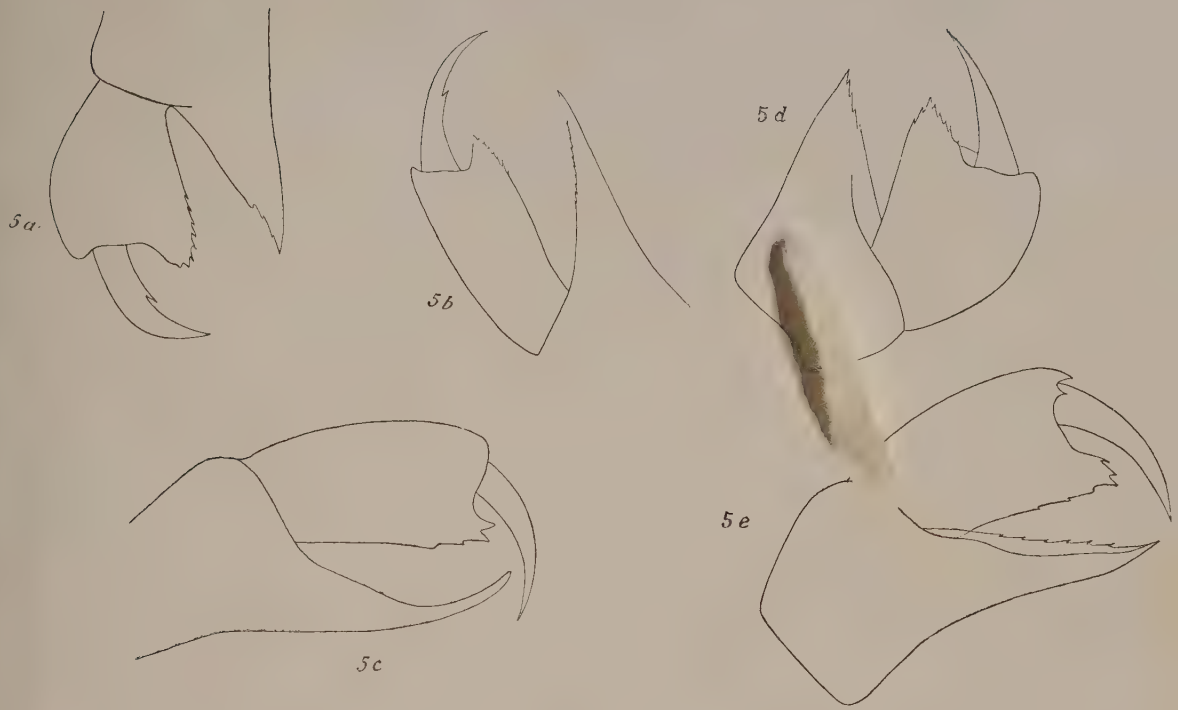
TAV. III — OXICEPHALUS MANCINII



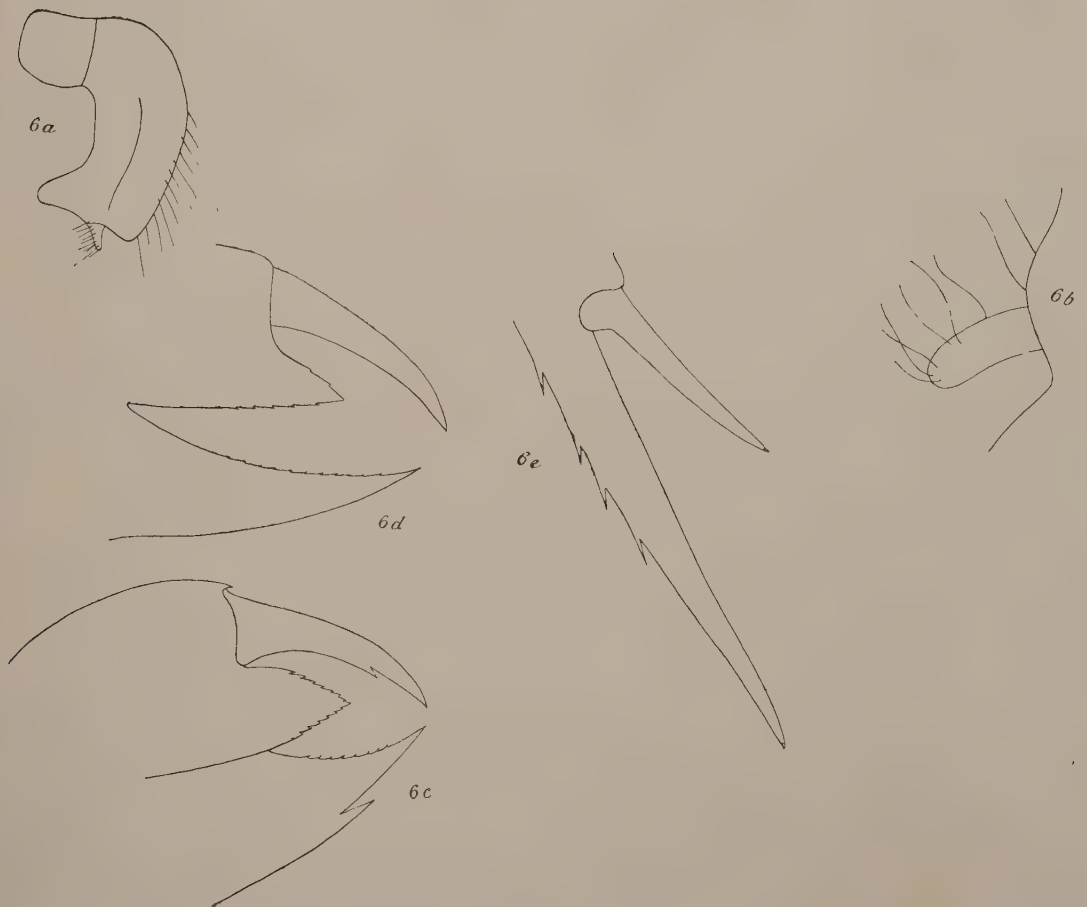
TAV. IV — GLOSSOCEPHALUS MILNE-EDWARDSII



TAV. V — RHABDOSOMA WHITEI



TAV. VI — RHABDOSOMA SANZOI



RICERCHE DI BIOLOGIA MARINA
SUI MATERIALI RACCOLTI DALLA R. N. « AMM. MAGNAGHI »

ANNO 1923-24

MEMORIA IX - ULTERIORI NOTIZIE SUI FILLOSOMI DEL MAR ROSSO

DOTT. RENATO SANTUCCI

Ulteriori notizie sui Fillosomi del Mar Rosso
con speciale riguardo
allo sviluppo post-embrionale di *Scyllarides latus* Latr.

L'ultima parte di materiale relativo ai fillosomi pescati nel Mar Rosso, durante la Crociera Idrografica della R. N. *Magnaghi* compiuta negli anni 1923-24, mi venne inviata di recente dal Prof. G. Colosi, che gentilmente separò dai saggi di plancton ricevuti in esame dal Prof. L. Sanzo.

L'esiguo numero degli esemplari avuti con questo secondo invio (dieci in tutto) e la pertinenza di nove di essi a stadi di sviluppo già da me descritti in un precedente lavoro (4), con materiale pescato durante la stessa crociera, mi avrebbero certamente dispensato da illustrare, sia pur brevemente, questi fillosomi se non avessi avuto la fortuna di trovare tra essi, una forma che merita particolare considerazione poichè, con ogni probabilità, viene ad apportare un nuovo contributo alla ulteriore conoscenza dello sviluppo post-embriionale di uno scillaride del quale fino ad oggi si conoscono soltanto due forme larvali del primo stadio di sviluppo post-embriionale.

Gli esemplari in esame provengono da pesche planctoniche superficiali e profonde eseguite nella parte meridionale del Mar Rosso, in quella zona cioè che comprende le isole Dahalak e si estende fino allo stretto di Perim, ove venne pescata la maggior parte dei fillosomi da me illustrati in precedenza.

* *

Dall'esame di questi fillosomi, in base appunto ai caratteri peculiari di ciascuna specie appartenente alla famiglia degli *Scyllaridea*, già presenti fino dai primi stadi larvali, come ad es. la forma delle antenne e delle antennule, dell'addome e del telson, la presenza o meno dei maxillipedi del primo paio, degli exopoditi nei maxillipedi, la conformazione delle ramificazioni epatiche e lo sviluppo dei fondi ciechi dell'apparato digerente, risulta che essi appartengono con certezza alla famiglia degli *Scyllaridae*.

Il confronto poi di tali fillosomi con le serie larvali già da me descritte per il Mar Rosso, permette di constatare che nove fillosomi appartengono a quella serie fillosomica che, per la sua incompletezza e soprattutto per la mancanza degli ultimi stadi post-embriionali, designai soltanto con S_2 , manifestando però l'ipotesi, non del tutto azzardata, che tale serie potesse appartenere

allo sviluppo post-embrionale di *Thenus orientalis*, in base ad un accurato esame dei caratteri differenziali esistenti tra questa specie e gli altri *Scyllaridae* e la distribuzione geografica dell'adulto.

I nove filosomi in parola appartengono a due stadi di sviluppo ben distinti, corrispondenti al primo (a) e al terzo (c) dei cinque da me descritti precedentemente per questa specie.

Non potendo recare nuovi dati sullo sviluppo e sulla esatta determinazione della specie alla quale tale serie filosomica si riferisce, tralascio la descrizione dei filosomi in parola rimandando il lettore alle descrizioni già da me fatte nell'altro lavoro; mi riservo solo di aggiungere alla presente nota tutte le indicazioni relative alla pesca di questi filosomi che, se per il momento potrebbero sembrare superflue, in un prossimo domani potranno essere di grande utilità a colui che disponesse di materiale più ricco o potesse addirittura assistere alla schiusura dall'ovo di simili larve. Le notizie in parola sono desunte dalle tabelle di Sanzo.

Tabella con le indicazioni relative alla pesca dei nove Filosomi
nel Mar Rosso

Staz. N.	Data	Ora	Posizione	Prof. m.	Recip. N.	Dimens. mm.	Stadio
51	25 - X - 23	15 - 17	φ da 20° 24' 42" a 20 23 λ da 38 30 30 a 38 20 30	600	225	6.75	a
73	30 - XI - 23	10 - 11	φ da 13 a 12 59 λ da 43 12 a 43 15	sup.	352	9.7	c
82	15 - XII - 23	18 - 19	φ 12 46 30 λ 43 11 40	sup.	427	6.9	a
87	22 - XII - 23	7 - 8	φ 13 7 30 λ 42 57 35	sup.	487	9.6 9.5	c c
120	24 - III - 24	12, 30	φ 12 42 30. λ 43 17 40	150	792	6.5 9.5 10 10.2	a c c c

Il filosoma, del quale il presente lavoro è oggetto principale di studio, venne pescato nella stazione 51, nel pomeriggio del giorno 25 ottobre 1923, alla profondità di metri 200 con reti planctoniche in serie a chiusura e collocato nel recipiente N. 219 delle raccolte biologiche eseguite dal Prof. L. Sanzo durante la Crociera Idrografica nel Mar Rosso della R. N. *Magnaghi*.

La stazione di pesca trovasi secondo il quadro di ritrovo delle stazioni biologiche, dato dal Sanzo (6), e la relativa tavola illustrativa IV nella parte centrale del Mar Rosso e precisamente a Nord di Port Sudan (da $\varphi 20^{\circ}24'42''$ a $\varphi 20^{\circ}23'$ e da $\lambda 38^{\circ}30'30''$ a $\lambda 38^{\circ}20'30''$, stazione di pesca con nave in moto).

Questo filosoma misura mm. 3,7 di lunghezza dal margine anteriore dello scudo cefalico al margine posteriore dell'addome, ha il corpo appiattito e alquanto trasparente.

Lo scudo cefalico, pressochè circolare, misura in media mm. 1,7 di diametro ed osservato dorsalmente si vede che ricopre la base dei maxillipedi del terzo paio. Sulla porzione anteriore di esso, sempre dorsalmente, trovansi inseriti nella parte mediana, con i loro peduncoli biarticolati, gli occhi la cui lunghezza è di mm. 1,6; in essi sono visibilissimi i gangli ottici e nella porzione apicale il corpo pigmentato ed i coni cristallini a faccette poligonali.

Anche le antennule, lunghe mm. 1,2, si trovano inserite nella parte mediano-dorsale anteriore dello scudo cefalico; esse sono provviste di un breve flagello (mm. 0,18) lungo il margine interno a circa metà lunghezza dall'antennula stessa. Tanto le antennule quanto i rispettivi flagelli sono provvisti nella loro parte apicale di un piccolo ciuffo di fini setole.

Le antenne invece, lunghe mm. 1,2, sono inserite anteriormente sul margine dello scudo cefalico e portano, a circa un terzo dalla base, un'appendice esterna di circa mm. 0,45. L'apice delle antenne e quello delle appendici laterali di queste sono rivestiti da poche e fini setole.

L'apparato boccale, che trovasi come ben sappiamo sulla linea mediana della faccia ventrale dello scudo cefalico dei filosomi, in questo esemplare è situato quasi al centro dello scudo cefalico ed è provvisto delle appendici dell'apparato masticatorio; cioè: labbro superiore rotondeggiante, labbro inferiore bilobo, mandibole con piccolo palpo, mascelle del primo paio biforcute e provviste di setole e robuste spine, infine le mascelle del secondo paio più esili e appiattite, alquanto distanziate dalle altre appendici boccali, sono formate da due articoli di cui il basale più piccolo a forma rettangolare porta l'altro articolo a forma foliare espanso in senso trasversale; il secondo articolo è rivestito ai margini di fini setole, mentre l'articolo basale porta solo un piccolo ciuffo di fini setole sul lato interno superiore.

Alle appendici vere e proprie dell'apparato masticatorio fanno immediatamente seguito i maxillipedi, inseriti sulla parte anteriore del torace. I maxillipedi del primo paio sono rappresentati in questo filosoma da corti abbozzi pressochè cilindrici situati subito dopo le mascelle del secondo paio e rivolti in alto. I maxillipedi del secondo paio sono invece molto più sviluppati dei precedenti; essi infatti constano già di cinque articoli, sono provvisti di una gemma exopodiale e presentano gli articoli terminali rivestiti di fini setole. I maxillipedi del terzo paio infine sono ugualmente formati di cinque articoli, ma la loro lunghezza è circa tre volte quella dei maxillipedi del secondo paio, presentano inoltre l'exopodite formato di due articoli l'apicale dei quali provvisto di finissime setole.

Il torace, più lungo che largo, misura mm. 1,44 di lunghezza; esso porta le cinque paia di pereopodi dei quali le prime tre paia sono molto sviluppate (ciascun pereopodo infatti è formato di sei articoli lunghi e cilindrici, eccezione fatta per l'apicale *-dactylus*), in modo particolare i pereopodi del secondo e

del terzo paio (sono infatti lunghi circa due volte l'intero filosoma) e posseggono un exopodite formato di due articoli dei quali l'apicale è segmentato e provvisto di fini setole. I pereiopodi del quarto paio, pure formati di sei articoli e lunghi circa quanto tutto il corpo del filosoma, presentano un exopodite, breve e semplice con una o due finissime setole apicali. I pereiopodi infine del quinto paio, leggermente più corti dell'addome, sono formati di un solo articolo e privi di appendice exopodiale.

Tanto i maxillipedi quanto i pereiopodi hanno numerose e fini setole inserite lungo la superficie dei loro articoli, alle articolazioni e soprattutto su quelle apicali ove trovansi talvolta anche piccole ma robuste spine.

L'addome, più corto del torace (mm. 0,54) ha forma allungata pressochè rettangolare, è privo di appendici e non presenta esternamente alcuna segmentazione; esso, nella sua porzione terminale è forcuta e porta su ciascuno degli angoli distali un breve ciuffo di setole.

Attraverso lo scudo cefalico sono visibili in maniera molto chiara le numerose ramificazioni epatiche, stipate le une contro le altre in modo da riempire quasi totalmente la cavità. Anche l'apparato digerente traspare, attraverso la cuticula del corpo, in tutti i suoi particolari dall'apertura boccale a quella anale.

Lo stomaco presenta anteriormente due estroflessioni a fondo cieco, pressochè tubulari e prolungate fin quasi a raggiungere la ghiandola antennale, che è visibilissima e ben sviluppata. Sulla parte anteriore dello scudo cefalico sono visibilissimi, attraverso la cuticula dello scudo stesso, i due ammassi ganglionari principali i cui gangli sono disposti in maniera tale da formare una massa pressochè triangolare; anche la catena gangliare ventrale, che scorre in senso longitudinale lungo la linea mediana del corpo del filosoma, è visibile attraverso la cuticula tanto nel torace quanto nell'addome.

L'occhio di nauplius, come di regola è presente, trovasi lungo la linea mediana dello scudo cefalico poco al di sopra degli ammassi cerebrali.

*
* *

Ed ora se, dalla precedente dettagliata descrizione, prendiamo in considerazione i caratteri principali necessari per la definitiva determinazione del filosoma in parola e li confrontiamo con quelli peculiari a ciascuna famiglia degli *Scyllaridae*, da me già descritti ampiamente in altri lavori (2,3,4,5), risulta ben chiaro che questo filosoma appartiene alla serie larvale di una specie della famiglia degli *Scyllaridae*.

Un esame più particolareggiato ed un ulteriore confronto delle caratteristiche più spiccate presentate da questo filosoma con i caratteri peculiari a ciascuna specie di quella famiglia e in modo particolare colle varie serie fillosomiche da me descritte, portano senza indugio alcuno a riferire questo filosoma alla specie *Scyllarides latus* il cui sviluppo post-embrionale venne da me recentemente descritto per le prime due forme del primo stadio (3,5).

Se infatti noi confrontiamo le descrizioni e i disegni dati da me per la illustrazione delle prime due forme larvali di *Scyllarides latus* di Napoli e di Messina con la descrizione ed il disegno del filosoma da me preso oggi in

esame troviamo che le modificazioni e le trasformazioni inerenti allo stadio di sviluppo del filosoma in parola non alterano per nulla i caratteri fondamentali sui quali dobbiamo basarci per la determinazione della specie.

Il filosoma pescato nel Mar Rosso infatti misurando mm. 5,7 (in confronto a mm. 1,8 delle forme larvali del primo stadio di sviluppo di *Scyllarides latus*), presenta un grado di sviluppo avanzato rispetto ai filosomi pescati a Napoli e a Messina.

Questo maggiore grado di sviluppo può brevemente riassumersi notando che il filosoma del Mar Rosso, in confronto a quelli appartenenti al primo stadio della serie filosomica di *Scyllarides latus* mediterraneo, presenta: una maggiore ramificazione dei fondi ciechi epatici; gli occhi con peduncolo cilindrico basale distinto da quello apicale conico; sono presenti i maxillipedi del primo paio, sotto forma di brevi appendici cilindriche, posti alla base delle mascelle del secondo paio, completamente modificate; i maxillipedi del secondo paio hanno una breve gemma exopodiale, mentre quelli del terzo paio sono provvisti di exopodite a due articoli, dei quali l'apicale segmentato e provvisto di finissime setole. In questo filosoma sono presenti, oltre ai pereiopodi delle tre paia anteriori anche quelli del quarto e quinto paio; i primi a sei articoli, sono lunghi circa quanto tutto il corpo del filosoma e provvisti di breve exopodite, i secondi, ad un solo articolo, sono leggermente più corti dell'addome, il quale non è ancora segmentato e presenta la forma caratteristica dei primi stadi larvali degli *Scyllaridae*.

L'eccezionale sviluppo dei pereiopodi del secondo e del terzo paio è caratteristica questa riscontrata fino ad oggi solo nei filosomi appartenenti alla specie *Scyllarides latus*. Noi sappiamo infine, dalla distribuzione geografica degli *Scyllaridae* (1), che lo *Scyllarides latus* vive nel Mar Rosso, ove appunto venne pescato questo unico esemplare durante l'intera campagna della Regia Nave *Magnaghi*.

Posto adunque che il filosoma pescato nel Mar Rosso, del quale abbiamo dato la descrizione, appartenga alla serie larvale dello sviluppo post-embrionale di *Scyllarides latus* potremo senz'altro accingerci, con qualche probabilità di riuscita, alla ricerca dello stadio di sviluppo al quale appartiene.

Ciò possiamo fare ad esempio paragonando lo sviluppo di questo filosoma a quello presentato dallo *Scyllarus arctus* del Mediterraneo; da tale confronto infatti risulta che il filosoma in parola corrisponderebbe, per il suo grado di sviluppo, al terzo stadio dello sviluppo larvale.

RIASSUNTO

Su dieci filosomi pescati nel Mar Rosso dalla R. N. *Ammiraglio Magnaghi* (1923-24), l'A. trova che nove appartengono alla serie filosomica della specie *S.*, in modo particolare agli stadi primo (a) e terzo (c) dei cinque da lui precedentemente illustrati. Il decimo filosoma è descritto dall'A. mettendo in rilievo i caratteri sui quali si basa per dimostrare che con tutta probabilità questo filosoma rappresenta uno stadio larvale di *Scyllarides latus*.

Dall'Istituto di Zoologia della R. Università di Genova

23 Marzo 1929 - Anno VII

BIBLIOGRAFIA

- 1 - PESTA O. — *Die decapodenfauna der Adria* — 1918.
 - 2 - SANTUCCI R. — *Contributo allo studio dello sviluppo post-embrionale degli Scyllaridea del Mediterraneo. Palinurus vulgaris Latr.* - Rend. R. Acc. Naz. Lincei, Classe Sc.; fis. mat. nat., Vol. I, ser. 6, I. sem. fasc. 6, Roma, marzo 1925.
 - 3 - SANTUCCI R. — *Contributo allo studio dello sviluppo post-embrionale degli Scyllaridea del Mediterraneo.*
II. - *Scyllarus arctus* (L.)
III. - *Scyllarides latus* Latr.
R. Comitato Talassografico Italiano, Mem. CXXI, 1925.
 - 4 - SANTUCCI R. — *Fillosomi del Mar Rosso con osservazioni sulla variazione geografica. - Ricerche biologiche su materiali raccolti dal Professor L. Sanzo durante la Campagna Idrografica nel Mar Rosso della Regia Nave Magnaghi 1923-24, Mem. III* — Estratto dagli « Annali Idrografici », Vol. XI bis dell'Istituto Idrografico della R. Marina, 1927.
 - 5 - SANTUCCI R. — *Il primo stadio post-embrionale di Scyllarides latus Latr.*
— R. Comitato Talassografico Italiano, Mem. CXLIV, 1927.
 - 6 - SANZO L. — *Itinerario e Stazioni biologiche della Crociera. Mem. I, Campagna Idrografica nel Mar Rosso della R. N. Magnaghi 1923-24* — Estratto dagli « Annali Idrografici », Vol. XI bis dell'Istituto Idrografico della Regia Marina, 1928.
-

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

- Fig. 1' — Fillosoma di mm. 3,7 riferibile probabilmente al terzo stadio di sviluppo di *Scyllarides latus* Latr. (ingr. circa 12 volte).
- » 2 — Antennula ed antenna (ingr. circa 24 volte).
 - » 3 — Apparato boccale (ingr. circa 48 volte).
 - » 4 — Addome e pereiopodi del quinto paio (ingr. circa 48 volte).



Fig. 1



Fig. 2

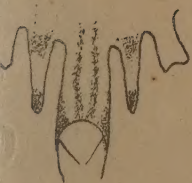


Fig. 4

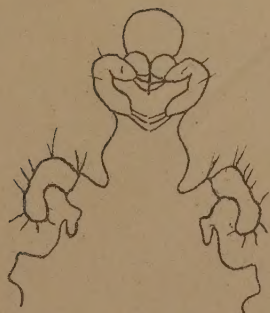


Fig. 3

